

LA PRÁCTICA DOCENTE MEDIADA POR UNA UNIDAD DIDÁCTICA
FUNDAMENTADA EN LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN, PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS - GRADO SEGUNDO

Lina María Ardila Ortiz

Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ciencias de la Educación
Pereira – Colombia

2017

LA PRÁCTICA DOCENTE MEDIADA POR UNA UNIDAD DIDÁCTICA
FUNDAMENTADA EN LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN, PARA LA
ENSEÑANZA DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS - GRADO SEGUNDO

Lina María Ardila Ortiz

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Educación

Línea:

Didáctica de la matemática

Asesores:

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López

Dr. Héctor Gerardo Sánchez Bedoya

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Pereira – Colombia

2017

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Resumen

Diversos son los interrogantes frente a cómo mejorar los procesos de aprendizaje de los educandos y hacer que estos se apropien del conocimiento a través de una construcción conjunta, pero a su vez surge la inquietud respecto a por qué no abordar esta mejora, desde la enseñanza implementando nuevas estrategias, así es que se ve la necesidad de preguntarse ¿Cómo contribuye la metodología de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo?

Esta investigación tiene como fin interpretar la práctica de aula de una docente desde un análisis cualitativo, a través de una metodología de tipo descriptivo interpretativo en un caso único, donde se diseña e implementa una unidad didáctica la cual se estructura desde las situaciones didácticas de Guy Brousseau y la metodología de la indagación, desde la teoría fundamentada, donde se observan los aportes realizados a las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad.

La investigación concluye en que la docente asumió la metodología de la indagación como un aporte significativo para la enseñanza en su práctica docente, donde al implementar la unidad didáctica, la secuencia didáctica propició espacios de libertad de opinión y reflexión, en los cuales el fortalecimiento de su *competencia científica* hizo que las preguntas que realizó a sus estudiantes, orientaran en la construcción de nuevos conocimientos, a su vez que la *interactividad* propició que partiendo de los saberes previos, estos se validaran por medio de la participación, negociación y construcción con los estudiantes.

Palabras clave: práctica docente, enseñanza, metodología de la indagación, figuras geométricas.

Abstract

Several are the questions as for how to improve the learning processes of the pupils and make them appropriate the knowledge through a joint construction, but at the same time emerges the concern about why not engage this improvement, from teaching by implementing new strategies; therefore, appears the need to ask oneself: How does the methodology of the inquiry contribute to the teaching practice, when implementing a didactical unit for the teaching of the geometrical shapes in second grade?

This investigation has as a primordial goal to interpret the teaching practice of a teacher from a qualitative analysis, through a methodology of a descriptive – interpretative type in a unique case, where a didactical unit is designed and implemented, and it is structured from Guy Brousseau's didactical situations and the methodology of inquiry, from founded theory, where the contributions made to the categories are observed: didactical sequence , scientific competence and interactivity.

The investigation concludes at stating that the teacher assumed the methodology of inquiry as a significant contribution to teaching in her teaching practice, where by implementing the didactical unit, the didactical sequence provided room for freedom of opinion and reflection, in which the strengthening of its scientific competence provoked that the questions asked to the students oriented them in the construction of new knowledge, and at the same time interactivity permitted that departing from previous knowledge, this validated through the participation, negotiation and construction with the students.

Key words: teaching practice, teaching, methodology of inquiry, geometrical shapes.

Dedicatoria

A Ysleny mi madre, Rolando mi esposo, Isleny, mi hermana y mi gran amigo John Jairo Vallejo, por su respaldo incondicional día y noche.

Especialmente a mi hija Khendal, por haber llegado en un momento crucial para ser el motor en la consecución de este logro.

Los amo.

Lina María

Agradecimientos

En primer lugar, a Dios, porque fue guía durante todo este proceso.

A los asesores Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López y al Dr. Héctor Gerardo Sánchez. A la profesora Mg. Ninoska Geoffrin Gallego, por su entrega, dedicación y compromiso.

Al maravilloso equipo de trabajo que conformó este macroproyecto, quienes con su gran compromiso y total entrega hicieron posible la culminación de esta investigación.

Al Ministerio de Educación Nacional (MEN) por la oportunidad de afianzar mis conocimientos, a la Secretaría de Educación Municipal e institución educativa CASD, Hermógenes Maza, sede Santa Eufrasia, al igual que a mis estudiantes durante los años 2015, 2016, 2017 y padres de familia por su comprensión y apoyo.

A los compañeros de mi institución educativa CASD, amigos y demás personas que de una u otra manera velaron por mi salud y contribuyeron para la consolidación de este trabajo.

Lina María Ardila Ortiz

Tabla de contenido

Dedicatoria	VI
Agradecimientos.....	VII
Introducción.....	XIV
Capítulo I: Planteamiento del problema.....	16
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.	19
1.4 Justificación y viabilidad de la investigación	20
Capítulo II: marco teórico	25
2.1 Antecedentes de la investigación.....	25
2.1.1 Internacionales.	25
2.1.2 Nacionales.	27
2.1.3 Visión retrospectiva de la práctica docente de la investigadora.	28
2.2.2 Cuerpos y Figuras Geométricas.	34
2.2.3 Práctica docente.	36
2.2.4 Secuencia didáctica.	38
2.2.5 Competencia científica.....	38
2.2.6 Interactividad.....	39
2.2.7 Metodología de la indagación.	39
2.2.8 Unidad didáctica.....	41

2.3 Situaciones didácticas de Brousseau.....	42
Capítulo III. Metodología.....	44
3.1 Tipo de Investigación.....	44
3.2 Diseño de la investigación.	44
3.3 Técnica e instrumentos de investigación	47
3.3.1 Observación.....	47
3.3.2 Estudio de caso por auto observación.	50
3.3.3 Instrumentos para recolección de datos.	51
3.3.4 Matriz para el análisis del instrumento según la indagación práctica.	53
3.2 Fases de la investigación.....	54
Capítulo IV: Hallazgos y discusión.....	56
4.1 Categorías de la práctica docente.....	57
4.2. Discusión de los hallazgos.....	77
4.2.1 Secuencia didáctica.	77
4.3.2 Competencia científica.....	82
4.3.3 Interactividad.....	86
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	92
5.1 Conclusiones.....	92
5.2 Recomendaciones	93
6. Referencias Bibliográficas.....	95

7. Anexos	101
7.1 Anexo A: Instrumento de recolección de la información	101
7.2 Anexo B: Instrumento de recolección de la información en Excel	104
7.3 Anexo C: Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica	105
7.4 Anexo D: Matriz para el análisis del instrumento según la indagación práctica en Excel.....	110
7.5 Anexo E: UD	112

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Tabla porcentual de la visión retrospectiva</i>	29
Tabla 2. <i>Categorías y subcategorías de la práctica docente</i>	52
Tabla 3. <i>Fases y subcategorías de la indagación práctica</i>	54
Tabla 4. <i>Categorías práctica docente</i>	57
Tabla 5. <i>Fases de la indagación práctica</i>	58
Tabla 6. <i>Categoría 1. Secuencia didáctica</i>	59
Tabla 7. <i>Categoría 2. Competencia científica</i>	65
Tabla 8. <i>Categoría 3. Interactividad</i>	73

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Categoría Secuencia didáctica</i>	60
Figura 2. <i>Categoría Competencia científica</i>	66
Figura 3. <i>Categoría Interactividad</i>	74

Índice de imágenes

Imagen 1. Figuras geométricas en el entorno.	70
Imagen 2. Construcción conjunta de significados.	71
Imagen 3. Construcción conjunta de significados.	71
Imagen 4. Socialización de resultados.	72
Imagen 5. Socialización de resultados.	72
Imagen 6. Acompañamiento de la docente.	78
Imagen 7. Paso a paso.	79
Imagen 8. Preguntas orientadoras.	80
Imagen 9. Acompañamiento.	80
Imagen 10. Planeación abierta y participativa.	82
Imagen 11. Construcción de significados.	83
Imagen 12. Construcción con los estudiantes.	87
Imagen 13. Trabajo desde la metodología de la indagación.	87
Imagen 14. Matemática con pompas.	87
Imagen 15. Andamiaje.	89
Imagen 16. Sistematización de las ideas.	89
Imagen 17. Refuerzo social.	90

Introducción

Este trabajo busca interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo.

El informe consta de cinco capítulos. El capítulo uno presenta la realidad de la problemática, la justificación y los objetivos que orientaron la investigación; se plantea que, en la era de la globalización, el mundo exige personas críticas, creativas, con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

El capítulo dos corresponde al marco teórico, centrado en realizar un recorrido por diversas investigaciones nacionales e internacionales que den cuenta de la implementación de la metodología de la indagación y la enseñanza de la matemática, al igual que contiene el análisis realizado a la práctica de aula de la docente investigadora, basado en la teoría fundamentada.

Para los propósitos de esta investigación se contó con los aportes realizados desde la enseñanza de la matemática por (Godino y Batanero, 2011), la práctica docente (Zabala, 2000), las situaciones didácticas de Guy Brousseau (1996), citado por el Ministerio de Educación Nacional en los Lineamientos Curriculares Matemáticas (1998) y la metodología de la indagación.

El capítulo tres presenta la metodología en la que se enmarcó la investigación, la cual es de carácter cualitativo, caso único; de tipo descriptivo interpretativo, desde la teoría fundamentada. Cabe aclarar que los tres capítulos anteriores son el resultado de un macroproyecto, por lo cual la información es similar entre los proyectos que lo componen.

En el capítulo cuatro se encuentran los hallazgos y la discusión de resultados alcanzados, que reflejan la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, a través de una unidad didáctica.

Y por último está el capítulo cinco, que recoge las conclusiones y recomendaciones para tener en cuenta en la enseñanza de un objeto matemático, con el fin de generar en la población docente la auto reflexión que retroalimente su práctica docente, para de esta manera dar respuesta a los requerimientos del país en el marco de la globalización.

A la par de esta propuesta, no se encontró otra similar que hablara de la contribución que hace la metodología de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas.

Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1 Descripción de la realidad problemática

En la era de la globalización el mundo exige de personas críticas, creativas, con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así que, en la formación de los nuevos líderes, la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de preparar las personas para que aprendan a vivir y a convivir. Al respecto Perkins (2010), menciona que demasiadas personas lamentan los 12 años de estudio en la escuela, al sentir que ésta le sirvió muy poco para desenvolverse en la vida. Para el caso de la matemática, el resolver ecuaciones a la perfección aplicando formulas, sienten que de poco le ha servido para tomar decisiones en el mercado financiero; esto hace pensar que la enseñanza no está diseñada para aportar a la formación de seres humanos competentes, capaces de desenvolverse de manera eficaz frente a las situaciones que les plantea su contexto.

Lo anterior puede ser, debido a que la enseñanza de la matemática se ha centrado en la transmisión de conocimientos, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje y se refleja en los bajos desempeños en las pruebas a nivel internacional y nacional como: Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA), Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), evaluación internacional de conocimientos de matemáticas y ciencias (TIMSS) y las pruebas SABER; en estas se evalúan competencias en matemática y otras asignaturas, obteniendo bajos resultados que han generado constantes debates que normalmente han focalizado su atención en los conocimientos, competencias, actitudes y capacidades de los estudiantes de educación básica y media (El país.com.co, 2014).

Consecuente con lo anterior en la institución educativa CASD, se presenta un porcentaje de insuficiencia en matemáticas para grado 3°, reflejado en el índice de calidad analizado el Día E. Se debe tener claro que un factor de gran relevancia para que el educando continúe un adecuado avance en la apropiación de conocimientos matemáticos es el qué tan afianzados están sus saberes previos. Es decir, lo que este ha aprendido en los grados anteriores y qué tan útiles le pueden ser en los siguientes grados, es por ello que lo que se enseña en los cursos anteriores debe ser ajustado continuamente y en este caso no se está dando una articulación consistente ya que se observa que en matemáticas al comparar los resultados 2014 y 2015, se obtuvo un 3% en el nivel insuficiente frente a un 7%, 16% mínimo frente a un 30%, un nivel satisfactorio del 34% frente a un 32% y un 47% en el nivel avanzado frente a un 31%. Esta comparación de resultados entre el 2014 y 2015, permite evidenciar que en general para la matemática se debe implementar un plan de mejoramiento de acciones pedagógicas efectivas para el fortalecimiento de la institución educativa.

Al indagar entre los docentes en cuanto al plan de área, y desde lo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (2006), se encuentra un distanciamiento entre la política educativa nacional y lo que se plantea en dicho plan, pues debe ser cumplido desde los contenidos, y por variadas razones, poco se está haciendo énfasis al desarrollo de las competencias propuestas tanto en los Estándares Básicos de competencias en matemáticas (MEN, 2006), Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2015).

Frente al panorama de los resultados tanto nacionales como institucionales, Salinas (2007) por su parte centra la discusión del porqué los bajos desempeños en matemáticas por parte de los estudiantes según las pruebas estandarizadas; al respecto plantea que en los docentes persisten

vacíos conceptuales y errores en la aprehensión de contenidos matemáticos adquiridos en los primeros años de su formación docente, transmitidos con serias falencias en su discurso tanto pedagógico como didáctico, lo que genera un factor influyente en la baja calidad de la educación matemática, que provienen de la concepción histórica que se ha difundido desde las escuelas normales y facultades de educación, en torno a una matemática desarticulada de los contextos, con escasa profundización en su didáctica y errores en los libros de texto escolar..

Es entonces, de gran importancia desarrollar el pensamiento espacial en la población estudiantil, con el fin de que logren resolver situaciones que los conduzcan a establecer diferencias entre atributos y propiedades de los objetos tridimensionales, facilitando el reconocer en las figuras geométricas congruencia y semejanzas, lo que les permitiría dibujar las figuras y describirlas en distintas posiciones y tamaños; estos aspectos han sido los de mayor problemática en la básica primaria, además que se observa en la práctica docente, una estrategia de transmisión del conocimiento y no de una metodología que permita desarrollar en el estudiante una actitud reflexiva que le prepare para asumir los nuevos retos sociales.

Al hablar de indicadores de desempeño de los estudiantes frente al proceso de aprendizaje y uso de esta disciplina, el maestro debe reflexionar en propósito de su práctica cualquiera que ella sea, pues se requiere no solo estudiar las causas de estos resultados, sino que se deben diseñar e implementar estrategias metodológicas que contribuyan a fortalecer la enseñanza en la institución educativa Centro Auxiliar de Servicios Docentes (CASD).

Consecuente con los aspectos mencionados anteriormente, surge la motivación para realizar este trabajo de grado, en el cual se pretende aportar a la solución desde la pregunta ¿Cómo contribuye la metodología de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo?

1.2 Formulación del problema

¿Cómo contribuye la metodología de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente en la categoría secuencia didáctica, para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo.
- Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la competencia científica del docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo.
- Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la interactividad docente y estudiante, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo.

1.4 Justificación y viabilidad de la investigación

Entre las fuentes legales que dan sustento a la investigación está la Constitución Política de Colombia (1991), la cual consagra como un derecho de las personas el acceso a una educación digna y asegura su prestación eficiente además de realizar la inspección y vigilancia de los procesos de la enseñanza (Art. 189 y 365). Y como consecuencia de la Constitución está la Ley General de Educación de 1994 y su decreto reglamentario 1278 que contempla la profesionalización docente y garantiza la idoneidad docente a través de la formación, experiencia, desempeño y competencia, para ofrecer una educación de calidad; de allí que procesos que tengan que ver con la enseñanza deberán ser actividades de constante revisión y estudio para buscar que estos principios se cumplan.

La práctica del docente requiere entonces un ejercicio de reflexión constante y la enseñanza matemática no está alejada de esta reclamación. Para este ejercicio como política educativa, el Ministerio de Educación Nacional ha propuesto los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Aprendizaje y los Derechos Básicos de Aprendizaje, que fortalecen el ejercicio docente. Para alcanzar este cometido se generan capacitaciones virtuales, circulación por las redes oficiales de literatura sobre educación, organización y apoyo de comunidades de aprendizaje lideradas desde el Ministerio de Educación Nacional. De igual manera se realizan convenios de formación y actualización con fundaciones y universidades; procurando así acreditar una educación de alta calidad; pero, “aun estos esfuerzos no se reflejan en el quehacer docente, pues aunque se encuentren citados en los planes de área y los currículos, la enseñanza de las competencias matemáticas poco se ha asimilado en las escuelas” (Aljuri, 2014, p. 2), el desarrollo pedagógico sigue siendo incipiente, aun cuando la Ley contempla que “la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la alta calidad científica y ética, hacer de la

práctica pedagógica parte fundamental de su saber” (Ley 115, 1994, Art.109).

Lo anterior se evidencia a través de las pruebas SABER, que miden la calidad de la educación en Colombia, en las cuales según el “Informe del día E” 2015, la institución educativa CASD el grado tercero ha decaído con relación a los resultados del año 2014, así: un 3% en el “nivel insuficiente” frente a un 7%, 16% “nivel mínimo” frente a un 30%, un “nivel satisfactorio” del 34% frente a un 32% y un 47% en el “nivel avanzado” frente a un 31%. Esta comparación de resultados entre el 2014 y 2015, muestra que en el área de matemática se debe implementar un plan de mejoramiento con acciones pedagógicas efectivas donde se formulen y apliquen propuestas didácticas que apunten a mejorar la enseñanza de la matemática en la institución.

De otro lado, desde el punto de vista teórico es necesario apoyar cambios en las prácticas docentes, a través de una enseñanza que estimule el pensamiento y raciocinio matemático, ocupando un lugar estratégico en la trayectoria escolar diseñada por los currículos de todos los países.

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2013) afirma que los centros de formación docente continúan reproduciendo la cultura escolar tradicional, formando educadores igualmente tradicionales, reforzando el rol pasivo de los docentes y contribuyendo a sostener los sistemas educativos jerárquicos y cerrados.

Por su parte, la Academia Chilena de Ciencias en su informe sobre el “saber científico” muestra que el nivel en la formación científica del estudiante se desarrolla en torno de una “enseñanza desagregada, privilegiando la memorización de conocimientos fragmentados y descontextualizados de la cotidianidad de la vida” (Albertini, 2005, citado por González-Weil et al., 2012, p. 86).

En este ejercicio de involucrar al estudiante, se requiere de igual manera articular y

contextualizar el saber escolar, proporcionando estrategias donde las interacciones entre los estudiantes, maestro y contexto den pertinencia y significatividad a los saberes escolares.

Este puede ser el camino en el que la secuencia didáctica, la competencia científica del maestro y la interactividad, como categorías de la práctica docente (González-Weil, et al, 2012), permitan visualizar la transformación de la práctica docente a través de metodologías innovadoras como la indagación, contribuyendo a una práctica centrada en el estudiante y mejorar el desempeño del área de matemáticas para la institución educativas CASD.

Para el caso de esta investigación, propuestas como las anteriores pueden influir la práctica docente, al diseñar, construir e implementar desde la metodología de la indagación, herramientas como la unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas, que contempla diferentes actividades que permiten sembrar la curiosidad en el estudiante a través de situaciones relacionadas con su cotidianidad, creando un ambiente de respeto y equidad por medio del trabajo en grupo que considera la construcción de saberes compartidos dando la oportunidad al estudiante de aprender a escuchar y escucharse, validando o descartando saberes y al mismo tiempo fortaleciendo la autoconfianza, madurez emocional y auto comprensión, aspectos importantes en el desarrollo integral del niño, pues indagar implica que el maestro sea gestor de procesos dentro del aula.

Cabe resaltar que desde tiempo atrás, la escuela viene promoviendo el aprender a aprender, pero poco se ha reflexionado sobre los cambios que esto implica para la enseñanza. Pensar una práctica docente en modelos didácticos en los cuales el estudiante se involucre de manera activa es potenciar las posibilidades para que desde la metodología de la indagación se fortalezcan competencias, no solo matemáticas sino científicas, de allí que sea necesario e importante que la escuela sea permeada por estrategias que fortalezcan esta metodología como mecanismo de

formación del pensamiento científico en los estudiantes.

Así mismo es de anotar que una vez revisados los antecedentes, no se han podido hallar investigaciones en las cuales articulen el discurso de la metodología de la indagación con la enseñanza matemática, centrada en las fases de las situaciones didácticas (Brousseau, 2007, p. 8). Es decir, no hay registro de investigaciones previas en lo referente a esta temática, específicamente aplicadas a la institución educativa CASD, en particular sobre la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo.

Desde el punto de vista de significatividad, esta investigación permite un acercamiento a la cualificación de la práctica docente en las categorías: secuencia didáctica, interactividad y competencia científica (González-Weil, et al., 2012), a través de la indagación práctica y sus implicaciones en el contexto de aula, durante la implementación de una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación.

Otro elemento que justifica la presente investigación es su pertinencia, pues se considera que actualmente la escuela demanda un análisis de lo que hacen los maestros al momento de enseñar matemáticas donde se requieren procesos más analíticos, más pensados y menos memorísticos y mecanizados.

Frente a la viabilidad, se resalta el hecho de que la investigadora es becada por el Ministerio de Educación Nacional y es docente titular del grupo a intervenir, aspecto que garantiza el acceso a las fuentes y a los datos de manera oportuna y ágil. La docente, tiene acceso al caso objeto de estudio, en la medida que trabaja cotidianamente con los estudiantes del grado segundo, posibilitando la aplicación de los instrumentos y el desarrollo de la investigación sin mayores contratiempos.

Es importante resaltar que la docente investigadora asumió una postura crítica, recogió por su propia cuenta la información, sin acudir a terceros para interpretarla desde la perspectiva de los instrumentos elaborados para dicho fin, y ejecutó el trabajo en su totalidad, teniendo como antecedentes los estudios realizados por Brousseau quien se investigó así mismo para presentar a la comunidad académica la teoría de las “situaciones didácticas”. De manera similar se auto observó Gómez (2007), quien realizó una investigación sobre su propia práctica profesional.

Capítulo II: marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

Los siguientes antecedentes surgieron del rastreo de investigaciones a nivel internacional y nacional del objeto propósito de este trabajo, la práctica docente.

2.1.1 Internacionales.

En cuanto al ejercicio de pensar la práctica de los maestros, se pudo encontrar estudios como los realizados por (González-Weil, Martínez, Galaz, Cuevas y Muñoz, 2009, p. 63), quienes realizan la investigación denominada “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (Strauss y Corbin. Citados en González-Weil et al., 2012, p. 88).

Es un estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

Esta investigación plantea el concepto metodológico de la indagación, comprendido como un camino mediante el cual el estudiante construye su conocimiento, reflexiona acerca de lo que sabe, como ha llegado a él y el por qué, acercándolo al conocimiento científico y la forma en que se produce la ciencia. También permitió comprender la forma en que el estudiante construye la imagen de ciencia, a través de integrar los datos en un contexto que los haga relevantes, aplicables y significativos; dichas cualidades se tuvieron en cuenta para la construcción de la unidad didáctica que realizó la docente investigadora en el presente trabajo.

De igual manera, frente al estudio de las prácticas educativas bajo la perspectiva de la metodología de la indagación, se pudo encontrar otra investigación denominada “La indagación científica como enfoque pedagógico, estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso)” hecha por (González-Weil, et. al., 2012, párr. 1). Investigación cualitativa que parte de la observación de 54 horas de clase de seis docentes de secundaria que han logrado transformar su enseñanza, aproximándose a un enfoque indagatorio, con los cuales se hace el ejercicio de describir y comprender sus prácticas de aula, estudio que refleja el impacto que tiene la formación inicial y continua de los docentes en mención y reconoce la importancia de la innovación en las prácticas como mecanismo que contribuye a la mejora de la calidad en la enseñanza.

El anterior trabajo propone analizar la práctica docente a través de las categorías que fueron tenidas en cuenta a saber secuencia didáctica, competencia científica e interactividad desde un enfoque indagatorio.

Así mismo, se encontró la tesis titulada “debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia” (Cofré, et. al., 2010), la cual tuvo como objetivo discutir algunas características de la educación científica en Chile, fue realizada a tres directivos y tres

profesores de enseñanza media con distinto número de años de experiencia, obteniendo a partir de ella información sobre las percepciones de estos, acerca “de la importancia de diferentes atributos y habilidades que deberían tener los profesores de ciencia en la actualidad” (Cofre, et. al., 2010, p. 284).

En las reflexiones finales del trabajo citado se registra que los profesores no poseen conocimientos sólidos sobre la materia que enseñan, son inseguros, se guían principalmente por los libros de texto, en los que, en la mayoría de los casos, no se hace un proceso de análisis o validación antes de ser usados en las clases; repercutiendo en una práctica poco innovadora y tradicional, con muy poco dominio de la disciplina, negando la posibilidad al estudiante de participar, de indagar; haciéndose evidente el poco dominio tanto de la disciplina como de su didáctica.

2.1.2 Nacionales.

En este contexto de búsqueda se pudo encontrar la investigación titulada “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá por (Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández, 2003, p. 1), donde se muestra la práctica docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemáticas.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de algunos no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a

soluciones reales; al contrario se han implementado estrategias intuitivas del profesor y que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de las matemáticas por la comodidad y control que esto representa para él.

Dicha tesis invita a la búsqueda de cambios en la práctica del docente, de tal manera que apunte a transformar la forma en que los estudiantes se aproximan y trabajan el conocimiento, con el propósito de que haya incidencia real en el aprendizaje. Es así como la transformación en la manera de enseñar debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en el aula, por esto sugieren auto monitorear la práctica del aula (Andrade et al., 2003, sección Reflexiones finales, párr. 4)

Del mismo modo La Universidad del Tolima expone el estudio “Análisis de la práctica docente desde una experiencia de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI)” (Patiño, Vera, y Meisel, 2010), realizado con 17 instituciones en la ciudad de Ibagué, cuyo objetivo fue comprender las actuaciones en las prácticas docentes del programa “Pequeños Científicos”, que propone el aprendizaje de las ciencias como un proceso dirigido de indagación y refleja los cambios en la forma de orientar las clases, la apropiación de la metodología, las relaciones en el ambiente del aula.

Este estudio propone la indagación como metodología que orienta la práctica de aula, que utiliza la pregunta como ejercicio constante del seguimiento en la construcción del conocimiento.

2.1.3 Visión retrospectiva de la práctica docente de la investigadora.

Entendida la visión retrospectiva como una reflexión y análisis del ejercicio docente para describir la práctica de la investigadora antes de iniciar la formación post gradual, la cual fuera

utilizada como punto de partida para identificar las características que predominaron en su actuar en el aula y se constituyeron como antecedente para este trabajo. El proceso que se realizó fue: un registro video gráfico de cinco sesiones de clase previo a cursar los diferentes seminarios del plan de estudios de la maestría, registros que fueron transcritos y posteriormente auto analizados de manera consciente y reflexiva a partir de la codificación abierta desde la teoría fundamentada (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 494); donde se identificaron categorías y subcategorías que emergieron del actuar en el aula y permitieron caracterizar in situ sus prácticas. Es así como para este trabajo se considera este como otro antecedente. La docente es de básica primaria y labora en el sector urbano del municipio de Armenia, Quindío. Las categorías y subcategorías que emergieron permitieron caracterizar su práctica de aula como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1

Categoría	Subcategoría	Porcentaje	Frecuencia	Frecuencia total	Porcentaje total
Interacción Docente – estudiante	Nombrar estudiantes	8%	52	405	61%
	Expresión corporal	5%	35		
	Monitoreo	4%	26		
Desarrollo de la clase	Preguntas Orientadoras	44%	292	89	13%
	Instrucciones	12%	83		
	Redireccionar el Tema	1%	6		
Ambiente de aula	Expresiones de afecto y alegría	5%	31	172	26%
	Comportamiento	21%	142		
Total		100%	667	1066	100%

Tabla porcentual de la Visión retrospectiva

Fuente: Elaboración propia. 2016

A continuación, se presentan las diferentes categorías que emergieron en la visión retrospectiva:

Interacción docente-estudiante: definida como las relaciones que surgen en el aula y que contribuyen a que la docente sea segura y concisa a la hora de solicitar la participación de los estudiantes, teniendo siempre presente que cada niño o niña se identifican con un nombre y que todos deben tener la oportunidad de participar.

Desarrollo de la clase: es cuando surge una permanente relación entre el profesor y los estudiantes, a la vez que se da lugar para a que se dé la enseñanza por medio del uso de actividades y materiales. La docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo. A la vez que no omite inconvenientes o vivencias alternas al contexto, al contrario, de una manera rápida y sencilla maneja con facilidad las situaciones que se presentan externas al tema de clase, para no perder el eje central del día.

Ambiente de aula: es el conjunto de aspectos que permiten que la docente genere un ambiente de armonía, expresándose con seguridad y alegría, es divertida y amorosa con los estudiantes. Además, los acompaña en los procesos que se realizan con el fin de generar respeto por la clase y quienes lo integran, con autoridad, claridad, respeto y paciencia.

De la primera categoría “*interacción docente-estudiante*” y sus respectivas subcategorías, se puede interpretar que la docente es segura y concisa a la hora de solicitar la participación de los estudiantes en un 61%, teniendo siempre presente que a cada niño o niña lo identifica por su nombre, como lo muestra la subcategoría “*nombrar estudiante*”, en el siguiente fragmento de la transcripción, “Santiago, es que yo quiero que me sorprenda con la lectura como lo hizo José Manuel, entonces quiero escuchar a Santiago”(Ardila, 2015, p.24), otorgándole a todos la

oportunidad de participar. En la subcategoría “*expresión corporal*”, utiliza sus manos como herramienta de acercamiento al conocimiento, así:

Profesora: bien; mira a otro chico y dice:

Profesora: (nombre del estudiante), ¿por qué?

Estudiante: porque pues para ir poniendo el papel no se quede así solo.

La maestra lo ayuda diciendo, moviendo sus manos expresando lo que quiere decir.

Profesora: como para que quede más gordito, más llenito.

Estudiante: sí. (Ardila, 2015, p.24-25).

El realizar desplazamientos por el aula, la subcategoría “*monitoreo*”, le permitió una mayor conexión y contacto con el estudiante y el tema en desarrollo:

Profesora: revisen que nadie haya recibido doble; los niños empiezan a realizar el resumen, la maestra pasa por cada pareja supervisando y aclarando dudas que los estudiantes tengan; ella pregunta al grupo: Profesora: ¿qué hacemos cuando encontramos una palabra y no la entendemos? (Ardila, 2015, p.7).

Es de anotar que la docente pide silencio sin necesidad de hablar o gritar, realizando una señal con sus manos, esto se evidenció constantemente en la transcripción de las observaciones de las clases, lo que permitió mantener la atención centrada en el tema que se estaba tratando, lo cual favorece un ambiente de disciplina y respeto. Además, la docente invita continuamente a la participación; hace preguntas, y las resuelve de manera clara, lo cual propició que se generaran nuevas preguntas y se redireccionaran aquellas que no estuvieron directamente relacionadas con la actividad y reorientó otras, donde retomó lo que el estudiante planteó relacionado con el tema, presente en la subcategoría “*preguntas orientadoras*”. Lo anterior se evidencia en: “Visión retroexpectiva de mi practica” (Ardila, 2015, p. 4).

Lo que se quiere decir con los ejemplos anteriores, es que se pueden encontrar diversas maneras de centrar la atención y el respeto de los estudiantes en la clase y fuera de ella, siempre y cuando exista una buena comunicación entre el docente y el estudiante.

En la segunda categoría “*desarrollo de clase*”, la docente soluciona de manera rápida y sencilla preguntas que se salen del contexto, como lo muestra la subcategoría “*redirecciona el tema*”; en ocasiones utilizó aquellas preguntas para relacionar los contenidos con situaciones de la vida cotidiana. Promovió la lectura y la escritura, dando cuenta de esto la subcategoría “*instrucciones*”, de esta manera se logró una mejor asimilación de ciertos conocimientos. La docente utilizó las situaciones que se presentaron externas al tema de clase, redireccionándolas para no perder el eje central del día. Se pudieron evidenciar en un 13%, a continuación, un ejemplo:

Profesora: Acuérdense que en cualquier momento digo sigue fulano, ¿listo?

El niño continúa leyendo y la maestra sigue leyendo en su libro, luego ella mira hacia su derecha y con la mano derecha le hace señas a un estudiante de la parte de atrás que se acerque y continúa siguiendo la lectura en el libro, mira la docente al fondo del lado derecho y le indica con su mano derecha a un estudiante que va caminando hacia ella donde se debe ubicar en ese mismo lado, sigue la lectura, ella vuelve a mirar al niño que acaba de entrar y haciendo una señal de espera con su mano derecha le dice suavemente para no interrumpir.

Profesora: ahora hablamos, ahora. (Ardila, 2015, p.15)

A lo largo de la tercera categoría “*ambiente de aula*”, cabe anotar que para el buen ambiente de aula también es necesario permitir a sus estudiantes que se involucren en el proceso de aprendizaje de la clase motivándolos por medio de palabras positivas, afirmaciones y gestos amables, correspondiente a la subcategoría “*expresiones de afecto y alegría*” y posibilitó que el

“*comportamiento*” girara en torno al respeto por la clase, el aula y quienes lo integraron. Esto se puede evidenciar en diferentes momentos como en la sesión 1:

Siéntate amor...siéntate (nombre del estudiante). De la misma clase, la docente llama la atención de una estudiante que está distraída desde hace un rato, le dice: venga (nombre del estudiante), recoge esos periódicos y me prestas atención, la niña inmediatamente reacciona, al ver a la docente con autoridad. (Ardila, 2015, p. 5)

La docente integra diferentes aspectos fundamentales para que se dé un ambiente adecuado para la enseñanza y posibilita el aprendizaje de manera agradable.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 La enseñanza de las figuras geométricas.

Es pertinente conocer con claridad el concepto que se va a abordar en el proyecto y su influencia en el mundo, es por ello que se debe partir del hecho de que:

La Geometría estudia las formas de las figuras y los cuerpos geométricos. En la vida cotidiana encontramos modelos y ejemplificaciones físicas de esos objetos ideales de los que se ocupa la Geometría, siendo muchas y variadas las aplicaciones de esta parte de la matemática (Godino y Ruiz, 2002, p. 457).

Al mirar alrededor, se encuentra la geometría impresa y dando forma a todo nuestro mundo; está en la conformación y composición de nuestros cuerpos, en los juegos, en el arte, etc.

Pero según Godino (2002), existen algunos errores en la forma de enseñar la geometría registrados en los libros escolares donde no se encuentra diferenciado el plano del objeto abstracto, de la realidad concreta, y es entonces donde se pide al estudiante tareas como dibujar una recta o un triángulo sin aclararle que lo que se está haciendo es simbolizar el objeto abstracto. Es claro que la forma como se refiere a la geometría surge de la gran necesidad que

tiene el ser humano de definir su entorno y las formas con que se relaciona, los cuerpos, su tamaño y el lugar que ocupan en el espacio (p. 456).

Según, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998):

La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y en particular, formas diversas de argumentación. (p.17)

Para lograr desarrollar un pensamiento espacial, se deben propiciar situaciones de movimiento donde se participe en la solución de situaciones problema priorizando la acción como construcciones y transformaciones donde paulatinamente los educandos vayan dando significado a sus acciones, explicadas desde un lenguaje matemático.

2.2.2 Cuerpos y Figuras Geométricas.

Ucha (2009), explica la figura geométrica “como un conjunto no vacío cuyos elementos son puntos. Estas figuras entendidas como lugares geométricos son áreas cerradas por líneas o superficies en un plano o en el espacio” (párr. 2). Todo aquello que los sentidos perciben se representa gráficamente en el cerebro mediante la construcción de figuras geométricas y son identificadas a través de los ojos y manos por sus cuerpos, que corresponden a una relación de cuerpos geométricos. Así estos, son los elementos que se encuentran en el entorno de manera real o concebidos mentalmente, estos ocupan un lugar en el espacio, por lo cual constan de las llamadas tres dimensiones que son alto, largo y ancho, que a su vez están conformados por figuras geométricas (“Los cuerpos geométricos”, 2001)

El mundo de las figuras geométricas, se puede percibir a través de sentidos como la visión y el tacto, encontrándolas en todo lo que se encuentra alrededor ya que conforman el espacio

físico de innumerables maneras, y ante esta relación estrecha que se tiene con la geometría, cabe tener presente que tanto las figuras como los cuerpos geométricos presentan diferencias y similitudes, manteniendo una interdependencia y aclarando que las figuras geométricas son un conjunto de puntos y líneas que unidos dan lugar a una figura en un plano.

El entorno en que se desenvuelve el hombre es tridimensional, sin embargo, el acercamiento al pensamiento espacial que se propicia a los estudiantes es bidimensional y esto se reafirma en la enseñanza a través de textos que pretenden representar los cuerpos mediante dibujos, generando mayor confusión. (Lappan y Winter, 1979. Citado en Dickson, Brown y Gibson, 1991, p. 48)

Igualmente, algunas investigaciones arrojan estrategias basadas en los aspectos visuales, de percepción, en ellas, los estudiantes tenían dificultades para expresar las ideas pues no contaban con un buen léxico para ello y esto se reforzaba a lo largo del proceso educativo. Por ello es necesario que en el aula se desarrollen espacios de comunicación espontánea e interacción durante las diferentes actividades matemáticas diseñadas con contenido espacial, acompañadas por la aclaración de los conceptos que van surgiendo para dar significado al conocimiento construido. (Choat, 1974. Citado en Dickson, Brown y Gibson, 1991, p. 16)

Durante el desarrollo de estas actividades los estudiantes encuentran diferentes formas de resolver las situaciones problemas planteadas por el docente, según el contexto. En la investigación realizada por Wheatley (1977), existen dos aspectos que se complementan al momento de resolver un problema matemático y estos son el lenguaje y los símbolos, y las representaciones espaciales, por lo cual exigen igualdad de atención durante el proceso de enseñanza para así reforzar en el estudiante la faceta menos favorable. Siempre se debe tener presente en la enseñanza de la geometría que las experiencias primarias del ser humano en la

niñez giran en torno a lo espacial, explorado a través de la vista y el tacto, razón por la cual las actividades planeadas deben constar de material que pueda ser manipulado (Citado por Dickson, Brown y Gibson, 1991, p.18).

Lo que busca esta propuesta es presentar cómo el estudiante llega a reconocer su entorno a través de la geometría identificando figuras planas como (círculos, rectángulos y cuadrados) al igual que cuerpos geométricos simples como (cilindros, esferas, prismas y cubos), describiéndolos y clasificándolos de acuerdo a sus características como (número de lados, caras curvas o planas, aristas y vértices) para fortalecer las habilidades matemáticas.

2.2.3 Práctica docente.

La práctica docente considera el señalamiento de Doyle (1986), como la enseñanza ocurrida dentro del aula que involucra tantos aspectos y de manera simultánea, que se considera multidimensional y se caracteriza por su inmediatez ya que los sucesos transcurren con una rapidez extrema (citado por García, Loredó y Carranza, 2008, p. 5).

Así mismo, se concibe la práctica docente “como la acción que el profesor desarrolla en el aula, especialmente referida al proceso de enseñar, y se distingue de la práctica institucional global y la práctica social del docente”. (De Lella, 1999. Citado por García, Loredó y Carranza, 2008, p. 3)

Para la investigación en curso se centró el estudio en la práctica docente, entendida como las acciones del docente en el aula, consideradas como la enseñanza y la interactividad mediada por el conocimiento científico.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, la acción formadora que tiene la práctica docente, se convierte en la preocupación por la enseñanza de la matemática y sus metodologías, dando lugar

a diferentes escritos como es el caso de lo planteado por Ruiz (2008), en el documento, “Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática”, en el cual muestra el panorama de la enseñanza y el aprendizaje como un proceso en el que influyen diferentes factores tales como el contexto del estudiante y del docente, la formación del docente y el saber disciplinar; se le da importancia a cada uno de ellos, pero se deja claro que el docente de matemática necesita un profundo dominio del contenido matemático, pedagógico y didáctico de esta ciencia, para convertirse en un guía capaz de hacer surgir el conocimiento y lograr que los estudiantes sean los propios constructores del aprendizaje, es el encargado de formar un pensamiento reflexivo a través del diseño de alternativas pedagógicas con la finalidad de construir aprendizajes significativos que lleve a los estudiantes a ser conscientes de sus propias capacidades, teniendo presente que “el docente tiene la función de formar personas reflexivas de su mundo y de lo que son capaces de hacer a favor de este” (Rodríguez y Zuazua, 2014, p.1).

La consideración anterior permitió para esta investigación analizar la práctica docente desde un enfoque sistémico en tres categorías centrales: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad (González-Weil, et al., 2012), que conducen a reflexionar lo que sucede en el aula al implementar una unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación que para García, Loredó y Carranza (2008), es concebida, como el conjunto que se encuentra en interacción de forma integral, que produce nuevas cualidades con características diferentes, cuyo resultado es superior al de los componentes que lo forman y provocan un salto de calidad, proveen herramientas para visualizar un docente apropiado de su práctica capaz de transformar el proceso de enseñanza (p. 2).

2.2.3.1 *Secuencia didáctica.*

Una de las tres categorías que analizó la práctica docente fue la secuencia didáctica la cual integra las diferentes actividades que se realizan en el aula de clase y la forma cómo se estructuraron. Ella comprende, el cómo se expone la situación problema a los estudiantes, la distribución de los tiempos, la forma en que inicia, desarrolla y finaliza cada sesión. Esta categoría muestra la reorientación que la docente hace de su práctica en el aula, de acuerdo a los intereses de los estudiantes, y registra de manera escrita lo que planea ejecutar en el aula, en aras de facilitar y regular el aprendizaje posibilitando la construcción de conocimiento (González-Weil et al., 2012, p. 89).

La secuencia didáctica se diferencia claramente de la unidad didáctica desde los elementos que la componen. La secuencia didáctica en los aspectos concretos de manipulación y pensamiento; tiene su potencial en la función que tenga dentro de la estructura de la unidad didáctica (Zabala, 2000, p. 43).

2.2.3.2 *Competencia científica.*

Otra categoría que permitió el análisis de la práctica docente es la competencia científica, la cual hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes y a la forma como se enseñan, se evidencian cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje (González-Weil et al., 2012, p. 89).

2.2.3.3 Interactividad.

La última categoría desde la cual se analizó la práctica docente en el marco de este trabajo fue la interactividad, la cual se refiere a las características de la relación profesor-alumno, teniendo en cuenta la manera como apoya esta interacción el aprendizaje; características que se identifican con la presencia de un proceso activo de negociación, además de la construcción a través de un monitoreo intencionado y sistemático que propician el andamiaje, las cuales se evidencian en el trabajo colaborativo a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil et al., 2012, p. 89).

2.2.4 Metodología de la indagación.

La indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar los procesos investigativos que, por su connotación dual y comunitaria, incorpora la construcción y reelaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas, con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre la palabra, reflexión y acción argumentativa, generando una interacción explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013, p. 117).

En este sentido una de las propuestas centrales en educación que ha tomado cierto auge en los últimos años, es la indagación como metodología de enseñanza, ruta mediante la cual el estudiante puede construir su propio conocimiento, reflexionando desde lo que sabe para llegar a comprender los procesos a cerca de la naturaleza del conocimiento científico (González-Weil, et, al, 2009, p. 67).

Es así, como desde la metodología de la indagación, el rol del docente es crear un ambiente que motive al estudiante a participar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera activa, se reconoce como quien facilita la situación didáctica con la intención de plantear, cuestionar y

someter a prueba las hipótesis, razonamientos, conclusiones; mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber (Bustos, 2011, p. 95).

En este modelo se destaca el rol del maestro como un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida a través de una serie de fases que se conocen como indagación práctica (Bustos, 2011, p.101).

A través de estas fases se permite observar la apropiación del docente en la metodología de la indagación, lo que se concreta desde la indagación práctica. Estas fases son:

Hecho desencadenante: el docente da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

Fase de exploración: se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

Fase de integración: se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

Fase de resolución: se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas. (Bustos, 2011, p.101).

Para los propósitos de esta investigación, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la matriz empleada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente.

2.2.5 Unidad didáctica.

Según el MEN, se denomina unidad didáctica como “la concreción de procesos de enseñanza-aprendizaje concebidos como unidades de trabajo, completos en sí mismos y articulados en torno a unos ejes organizadores” (Blasco y Mengual, 2008, p.3).

De igual manera, la unidad didáctica hace referencia a un conjunto de actividades estructuradas y articuladas para lograr los objetivos establecidos, pero no responde a un modelo de enseñanza determinado sino que es una propuesta de trabajo que a pesar que muchas veces está planteada de forma lineal, adquiere durante el desarrollo un entramado vivo desde sus propios actores, desde la perspectiva de la enseñanza, el docente acude a su experiencia teniendo en cuenta su intuición e intereses propios y los de sus estudiantes, como criterio importante para desarrollar la unidad didáctica (Sanmartí, 2000, p. 2).

Así mismo plantea, que la estructura de una unidad didáctica tiene en cuenta: que los objetivos sean pocos, básicos y acordes al tiempo presupuestado en la práctica de aula, que estén establecidos entre el docente y los estudiantes desde las intenciones de la institución educativa; la selección de contenidos debe conservar la secuencia y distribución en el tiempo para responder a la finalidad de la enseñanza; las actividades se seleccionan y secuencian desde las actitudes, posibilidades y retos del estudiante (Sanmartí, 2000, p. 5)

De otro lado, el diseño de la unidad didáctica implica por parte del docente la reflexión sobre cada uno de los criterios a tener en cuenta en su planeación, para lo cual se consideró en esta

propuesta la integración de la metodología de la indagación y la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau, 2007) las cuales plantean un modelo específico para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en situación escolar, que para este caso fue la enseñanza de las figuras geométricas.

2.2.6 Situaciones didácticas de Brousseau.

Se considera secuencia didáctica, cuando alguien pretende enseñar un saber matemático sin que esta intención sea evidente, usando un problema o hecho contextualizado que a partir de su construcción y desarrollo aproxima al estudiante al conocimiento desde la naturaleza investigativa de las ciencias, Guy Brousseau propone las siguientes situaciones:

Situación de acción: esta debe permitir al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos (Gómez, 2001. p, 5).

Situación de comunicación: en esta situación el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que intervenga en ella, formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías y los ponga a prueba con otros. Reconoce los que están conformes con la actividad matemática y tome los que le son útiles para continuarla (Gómez, 2001. p, 5).

Situación de validación: este momento debe servir como comprobación de la validez en las respuestas del estudiante al problema; para esto él debe poder validar la situación. Es decir, debe hacer declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus

afirmaciones; se hace necesario que la propia situación informe al alumno si lo ha hecho bien o no, si su solución es buena, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro (Gómez, 2001. p, 5).

Situación de institucionalización: el docente concilia los saberes que el estudiante ha emitido a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, creando sentido entre las producciones de los estudiantes y el saber cultural cuando concluye, recapitula, sistematiza, ordena y vincula las producciones de los estudiantes, preservando el sentido de los conocimientos científicos (Gómez, 2001. p, 5).

Capítulo III. Metodología

3.1 Tipo de Investigación.

Esta investigación buscó comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es el aula, en razón que lo que se buscó fue “Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo”, implicó el registro y análisis de información asociada a las acciones y discursos del docente; por lo cual fue de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández et al., 2010). Las observaciones y los datos recopilados contribuyeron a evidenciar los procesos de enseñanza al implementar una unidad didáctica basada en la metodología de indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

Desde el análisis de las transcripciones se buscó fidelidad frente a “cómo ocurre un fenómeno organizativo dentro de su contexto real” (Yin, 1994. Citado por Castro, 2010, p. 39), de tal manera que, a través de un ejercicio interpretativo de los datos cualitativos, se pudo interpretar la práctica de la docente al implementar la unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

3.2 Diseño de la investigación.

La investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones (Martínez, 2011, p. 11), donde el procedimiento más común de análisis de información es la denominada Teoría Fundamentada - Grounded Theory- (Strauss y Corbin, 2002, p.18-22), lo cual significa que la teoría va emergiendo fundamentada en los datos

(Hernández et al., 2010, p. 444). Este es el diseño empleado para la presente investigación, el cual consideró tres momentos:

El primero se tomó como antecedente primario y corresponde a la observación de cinco clases de la investigadora antes de iniciar el proceso de búsqueda teórica, a través de la grabación en vídeo de la práctica docente, la transcripción de la misma y la búsqueda de acciones recurrentes, línea a línea, las cuales desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permitieron “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández et al., 2010, p. 494), con este conjunto de categorías emergentes, se construyó la visión retrospectiva de la docente, es decir, se formuló una caracterización de la práctica de la investigada antes de iniciar el proceso de investigación tanto teórica como de intervención intencionada desde la metodología de la indagación.

Una vez que se tuvieron las categorías de la visión retrospectiva, se procedió a buscar las subcategorías en este entramado de datos cualitativos, teniendo como insumo los videos, atendiendo a que éstas en lugar de representar el fenómeno, respondieran preguntas como: cuándo, dónde, por qué, quién, cómo y con qué consecuencias (Strauss y Corbin, 2002, p.151), dando lugar así a las categorías emergentes, un mayor poder explicativo de la práctica que caracterizaba a la docente. Es decir, en este momento de la investigación, a través de la codificación axial se establecieron conexiones entre las categorías y de allí emergieron las subcategorías (Hernández et al., 2014, p. 494); en síntesis, lo que se hizo fue caracterizar la práctica de la docente antes de ser permeada por la formación post gradual.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental, en paralelo al desarrollo de los seminarios de la maestría en educación y consecutivamente a la elaboración de la unidad didáctica como estrategia de innovación al utilizar una metodología centrada en la indagación y

las situaciones didácticas de Brousseau, se hace nuevamente el registro de cuatro sesiones durante la implementación de la unidad didáctica, los cuales fueron transcritos y digitalizados en el programa Word y posteriormente migrados al programa Excel, donde se identificó por cada unidad de sentido de la transcripción, la presencia de los ítems según instrumento de recolección de información (ver Anexo A), lo que permitió identificar de manera recurrente las acciones de la docente según categorías, subcategorías e ítems del instrumento construido y validado por el macroproyecto “La indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática” de la Universidad Tecnológica de Pereira.

En el tercer momento, para analizar la información se tomó como base la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011, p. 101) (ver Anexo C). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección, para establecer la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de la docente, generando un modelo teórico-explicativo, por medio del análisis de los datos a través de la codificación selectiva. Cabe decir que en este momento se hizo un proceso contrario al realizado en los antecedentes (visión retrospectiva), pues aquí se entregó una serie de categorías con sus respectivas subcategorías e ítems que identificaban la práctica del docente, fundamentada en la indagación, a través del instrumento de recolección de información (ver Anexo B).

Teniendo los hallazgos producto de la observación de la práctica de la docente al implementar la unidad didáctica, se procedió a hacer una triangulación entre la visión retrospectiva como antecedente primario, los antecedentes nacionales e internacionales y con la teoría que fundamentó este trabajo; para así dar respuesta a la pregunta ¿Cómo contribuye la metodología

de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo?

En resumen, con lo anterior en esta tercera fase a través de una codificación selectiva de la teoría fundamentada, se pudo construir la caracterización de la práctica de la docente objeto de esta investigación, una vez que se implementó la unidad didáctica atendiendo a lo planteado en la metodología de la indagación y a las situaciones didácticas en la enseñanza de las figuras geométricas para grado segundo.

3.3 Técnica e instrumentos de investigación

3.3.1 Observación.

Entre los paradigmas dominantes en el campo de la investigación cualitativa para tener acceso a la información, preferentemente se ha optado por la observación.

La observación implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido. O sea, la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo; es decir, esa facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas. Por medio de la percepción el hombre conoce las "cosas" de la realidad y no cualidades aisladas. La actividad analítico-sintética desempeña un papel importante en el proceso de la cognición (Cerdeña, 1991, p. 237).

Es así como para la presente investigación, se asumió esta técnica de recolección de información a partir del registro video gráfico de las sesiones de clase que conformaron la unidad

didáctica, y en función de que la misma investigadora personalmente manejó lo sucedido en el aula, se asume que fue una *observación participante*, en la que su objetivo se enmarcó en conocer el fenómeno desde dentro y por cuanto el investigador se observó a sí mismo, se ha considerado que fue una observación “*natural*” pues la observadora, pertenecía a la comunidad donde se observó, y esto facilitó el trabajo de recolección de datos (Cerde, 1991, p. 241).

En este tipo de observación el investigador opta por pasar el mayor tiempo con los individuos que estudia y vivir del mismo modo que ellos. Normalmente vive su experiencia y vida cotidiana con el propósito de conocer directamente todo aquello que a su juicio puede constituir en una información sobre las personas o grupos que se observan (Cerde, 1991, p. 244).

Y que mejor manera de conocer el fenómeno, sino es el mismo investigador que se auto observa, como es el caso de este trabajo, en el cual la docente se auto grabó y se auto analizó. Este proceso estuvo acompañado de interrogantes sobre lo que se debía mirar y escuchar, dónde y cómo hacerlo. Naturalmente todo ello en función de la pregunta y los objetivos de la investigación. Para efectos de esta investigación los interrogantes que enfocaron la observación fueron:

¿Cómo contribuye la metodología de la indagación a la práctica docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo?

Y para ello se retomaron las preguntas utilizadas en la investigación de González-Weil (et al., 2012, p. 89) para establecer las categorías que permitieron caracterizar la práctica docente:

Categoría: secuencia didáctica: ¿qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura?

Categoría: competencia científica: ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase?

Categoría interactividad: ¿qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?

De otro lado, siendo la observación de tipo participante, hubo dos momentos con características diferenciables en la forma de recoger la información. Es así como al iniciar el proceso investigativo la docente investigadora se auto grabó cinco sesiones de clase, sin ningún instrumento que direccionara el ejercicio de codificación, por lo que aquí se buscaron una serie de categorías y subcategorías que iluminaron la caracterización de la práctica docente de la investigadora, antes de implementar una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación. Por esta connotación, la observación respondió a una “observación no sistemática o inestructurada”, entendida como aquella observación que se “efectúa de manera abierta, sin estructuración, asistemática y sin el uso de instrumentos especiales para recoger los datos” (Cerde, 1991, p. 251).

El segundo momento con características diferenciadoras en tipo de observación lo constituyó la etapa en la cual después de elaborar la unidad didáctica y haberse aplicado con los estudiantes, la observación a través de los registro video gráficos de las sesiones de clase, se hizo según las categorías, subcategorías e ítems del instrumento (ver Anexo A) y la matriz de observación (ver Anexo C), llevando con ello a que en esta etapa la investigadora llegó al espacio educativo con “un plan específico”, lo que caracterizó la observación de tipo sistemático y estructurado.

Aquí se parte del supuesto de cómo las situaciones y problemas de una investigación han sido ya determinados, el observador se encuentra en condiciones de predeterminar las categorías en los términos que desea observar. Para evitar y soslayar los problemas mecánicos en la observación y en los errores de fiabilidad, se prueban estas categorías o se plantean más

claramente para proveer de datos fiables a las preguntas que han de ser contestadas (Cerdeña, 1991, p.243).

3.3.2 Estudio de caso por auto observación.

La investigación cualitativa no parte de hipótesis y por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos (Martínez, 2011, p.17). De igual manera Hernández (et al., 2010, p. 395), sostienen que el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se ha tomado un caso, el cual está representado por una docente de Armenia-Colombia nombrada en propiedad y becada por el Ministerio de Educación Nacional.

El caso seleccionado se enmarcó en la auto observación de la propia práctica de la investigadora, una vez que implementó la unidad didáctica diseñada fundamentada en la metodología de la indagación con las fases propuestas por Brousseau (2007), quien “sustentó los primeros resultados de sus reflexiones sobre el aprendizaje y la enseñanza de la matemática, sobre las base de su propia experiencia como maestro rural en una pequeña escuela de “clase única” y de sus estudios universitarios de matemática y psicología” (p.8).

Frente a la auto observación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas; como se evidencia en Gómez (2007), quien efectuó la investigación que lleva por nombre: Desarrollo del Conocimiento Didáctico en un Plan de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas de

Secundaria. Este trabajo investigativo, fue realizado dentro del grupo de investigación Didáctica de la Matemática, Pensamiento Numérico de la Universidad de Granada.

La metodología utilizada en este proyecto se puede clasificar como un estudio de caso, de corte cualitativo, donde el investigador mediante un enfoque de participación acción, recoge mediante análisis comprensivo las observaciones y los datos suficientes para levantar el informe de investigación. Al respecto Gómez (2007), afirma “diseñé y llevé a cabo un proyecto con el propósito de comprender el aprendizaje de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura. Éste es, por lo tanto, un proyecto de investigación sobre mi práctica profesional” (p. 4). Este tipo de antecedentes muestran cómo la investigación sobre el propio investigador incrementa el debate académico sobre las prácticas de los docentes en el aula de clase.

3.3.3 Instrumentos para recolección de datos.

El instrumento para la recolección de datos (ver Anexo B) tiene como referente las categorías de análisis propuestas por González-Weil (et al., 2012, p. 89): secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, que permitieron describir y comprender las prácticas del docente. El primer piloto del instrumento se hizo a través del Semillero en didáctica de la matemática (SEDIMA) de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes pertenecientes al macroproyecto de matemáticas, becarios del Ministerio de Educación Nacional (MEN), primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionaron esta investigación. Finalmente, fue validado por dos expertos.

El instrumento consta de tres categorías relacionadas a continuación:

Secuencia didáctica: tiene que ver con la pregunta ¿qué actividades se realizan en la sala de clases y cómo se estructuran? Esta categoría presenta 4 subcategorías que son: “*actividad medular*”, “*momentos de la clase flexibles*”, “*orientación explícita de la actividad*” y “*el docente como guía*” (González-Weil et al., 2012, p. 89).

Competencia científica: en relación con la pregunta ¿qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase?, contiene las subcategorías “*promoción de conocimiento*”, “*capacidades y actitudes*”; enfocadas al quehacer científico del docente para la “*enseñanza de las competencias disciplinares*” (González-Weil et al., 2012, p. 89).

Interactividad: esta categoría está relacionada con la pregunta ¿qué características tiene la interacción profesor alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? A su vez, integra las subcategorías “*presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes*” y “*andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes*” como se observa en la Tabla 2 (González-Weil et al., 2012, p. 89).

Tabla 2

Categoría	Subcategoría
Secuencia	Actividad medular
	Momentos de la clase flexibles
Didáctica	Orientación explícita de la actividad
	El docente como guía
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.
	Enseñanza de las competencias disciplinares.
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Categorías y subcategorías de la práctica docente

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

3.3.4 Matriz para el análisis del instrumento según la indagación práctica.

La matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica para la recolección de datos (ver Anexo C) fue construida por el macroproyecto de matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira “la metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera y segunda cohorte, realizado en el marco del programa “Becas para la excelencia docente”.

Esta matriz establece los parámetros de análisis del instrumento, una vez implementada la unidad didáctica y teniendo como referencia las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución, propuestas por (Bustos, 2011, p. 101). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección de información, para establecer la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de la docente, como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 3

Fases	Subcategoría
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa Exploración de conocimientos previos Planteamiento del problema contextualizado Involucrar al estudiante
Exploración	Construcción de significados Búsqueda de hipótesis Sesiones de grupo para exploración cooperativa Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada Búsqueda y elección de información
Integración	Construcción conjunta de significado a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones
Resolución	Evaluación de la solución propuesta Confirmación y análisis de las explicaciones

Fases y subcategorías de la indagación práctica

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

3.2 Fases de la investigación

Este trabajo se realizó en once fases, las cuales dan cuenta de los resultados presentados sobre la caracterización de la práctica docente de la investigadora, así:

Fase 1: problematización en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional, caso objeto matemático.

Fase 2: caracterización de la práctica docente de la investigadora antes de iniciar la formación post gradual: visión retrospectiva.

Fase 3: apropiación teórica de: la práctica docente, la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

Fase 4: diseño del proyecto de investigación: problematización, marco teórico y metodología.

Fase 5: ajustes al instrumento de recolección de información. Diseño de la matriz para el análisis de la práctica de la docente desde la indagación práctica. Validación de instrumentos.

Fase 6: diseño, construcción y validación de la unidad didáctica.

Fase 5: implementación de la unidad didáctica. Registro de cuatro sesiones de clase.

Fase 6: transcripción de videos.

Fase 7: diligenciamiento del instrumento de recolección de datos (Ver Anexo C).

Fase 8: diligenciamiento del instrumento de análisis de la práctica docente (Ver Anexo D).

Fase 9: caracterización de la práctica docente desde la metodología de la indagación al implementar la unidad didáctica.

Fase 10: discusión y análisis de los datos.

Fase 11: conclusiones y recomendaciones.

Capítulo IV: Hallazgos y discusión

En este capítulo se interpretan, explican y analizan los resultados obtenidos en el presente trabajo, para ello se usan ilustraciones que posibilitan su entendimiento y permiten que se observe la descripción de cómo contribuyó la metodología de la indagación a la práctica docente a través de una unidad didáctica, en la enseñanza de las figuras geométricas para grado segundo, luego de que la docente investigadora realizara una visión retrospectiva de su práctica de aula.

Después de grabada y transcrita la implementación de la unidad didáctica “Gipsy y su nave en pedazos”, la cual se desarrolló durante cuatro sesiones de clase, a partir de la siguiente situación problema: Gipsy el extraterrestre, por accidente ha caído en el planeta tierra, sobre el patio de un colegio, al caer, ha destruido su nave y se encuentra muy triste pues sin ella no podrá regresar a su planeta de origen. Gipsy no contaba con que había sido observado por un grupo de estudiantes que veían su tristeza. Uno de los chicos se acercó a Gipsy luego de hablar con sus demás compañeros y le propuso ayudarlo a reparar su nave. El extraterrestre aceptó, pero les aclaró que debían construir primero la cabina de la nave y que esta tenía unas condiciones muy precisas (ver Anexo E). Posteriormente se sistematizaron los datos en el instrumento de recolección de información (ver Anexo A). Es de anotar que las transcripciones arrojaron 3060 registros que muestran las intervenciones de la docente en el aula durante la implementación de la mencionada unidad didáctica (ver anexo B), luego se procedió a caracterizar cada uno de estos, en concordancia con los ítems de las categorías de la práctica docente, las cuales son *secuencia didáctica*, *competencia científica* e *interactividad*, propuestas por González-Weil (et al., 2012, p. 89), cuyo objeto es observar la práctica de la docente en el aula, de allí se partió a interpretar la contribución de la metodología de la indagación, al partir de las fases de la indagación práctica (Bustos, 2011, p. 101), relacionándolas con el instrumento de

recolección(ver anexo C), para determinar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de aula de la docente investigadora.

4.1 Categorías de la práctica docente

Teniendo en cuenta a González-Weil (et al., 2012, p. 89), quienes proponen analizar la práctica docente desde las categorías: *secuencia didáctica*, *competencia científica* e *interactividad*, se muestran los resultados obtenidos durante la implementación de dicha unidad.

En el desarrollo de la unidad didáctica durante la práctica de la docente se evidenció una frecuencia de 2805 registros, considerados como el total de los datos, los cuales corresponden al número de sus intervenciones en el aula y estos a su vez, fueron analizados desde la indagación práctica teniendo en cuenta las diferentes categorías que caracterizan la práctica docente en este trabajo, como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 4

Categoría	Subcategoría	Registro
Práctica docente	Secuencia didáctica	1024
	Competencia científica.	1187
	Interactividad.	594
	Total	2805

Categorías práctica docente

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

En la tabla anterior puede observarse que una de las categorías de mayor recurrencia dentro de las intervenciones que el docente hace a lo largo de la clase tiene que ver con la *competencia científica* equivalente a una frecuencia de 1187, de igual manera puede apreciarse a lo largo de la revisión de los datos la categoría secuencia didáctica determinada con 1024 apariciones y la *interactividad* con una frecuencia de 594, siendo estos tres elementos constitutivos de la *práctica*

docente. Estas categorías pueden apreciarse en el diálogo que se plantea a continuación entre la docente y estudiantes en la sesión 2, minuto 1:22:38 a 1:30:16:

La maestra va señalando en el cuerpo que tiene en sus manos y dice:

Profesora: Este, este, este, y éste ¿serán iguales? Estudiantes: Sí. Profesora: Pero ¿si yo hago esto? La maestra se dirige al tablero y con el cuerpo hace una figura...Estudiantes: Cuadrado. Profesora: Entonces ¿qué pasa?, que el prisma tiene cuatro lados iguales que se llaman rectángulos, esto se llaman bases, las bases ¿qué forma tienen? Estudiantes: Cuadrado.

Profesora: Muy bien, entonces este prisma porque tiene cuadrados en sus bases, se llama prisma cuadrangular. La docente coloca el cuerpo sobre su mano izquierda y enseñándole a los niños dice: O sea que cada vez que veamos un cuerpo así, estamos viendo un prisma cuadrangular, ¿cómo podemos ver de otra forma este cuerpo? Estudiante: en las lociones, en las cajas por supuesto. (Ardila, 2015, 1:22:38 a 1:30:16)

Además, el quehacer del docente en el aula, práctica del docente, que se analizó desde la unidad didáctica y la *indagación práctica*, permitió ver la apropiación que se logró de la metodología de la indagación, en el rol del docente, presente en las subcategorías “*hecho desencadenante*”, “*exploración*”, “*integración*” y “*resolución*”, expuestas en la siguiente tabla:

Tabla 5

Fases	Subcategoría	Frecuencia
Indagación práctica	Hecho desencadenante	243
	Exploración	188
	Integración	279
	Resolución	134
	Total	844

Fases de la indagación práctica

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

4.1.1 Secuencia didáctica.

Desde esta categoría, la práctica docente da respuesta a ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? Así es como se puede ver en la Tabla 6, que 1024 intervenciones se dieron durante la implementación de la unidad didáctica, presentes en las diferentes subcategorías que constituyen la secuencia didáctica, así:

Tabla 6

Categoría	Subcategoría	Registro
Secuencia didáctica	Actividad medular	204
	Momentos de la clase flexible	364
	Orientación explícita de la actividad	244
	El docente como guía	212
	Total	1024

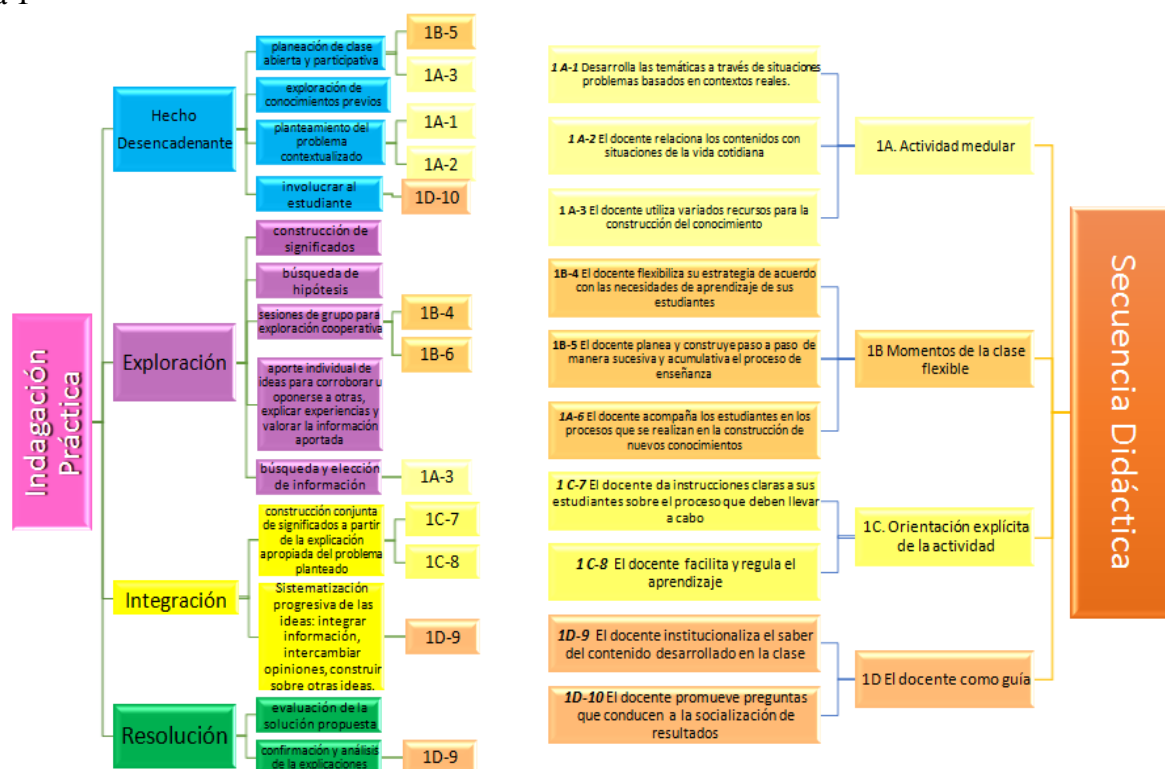
Categoría 1. Secuencia didáctica

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

En esta categoría se encuentra la subcategoría, *momentos de la clase flexibles*, donde muestra 364 registros, en segundo lugar, con 244 registros, está la subcategoría *orientación explícita de la actividad*, en tercer lugar, se encuentra la subcategoría *el docente como guía*, con una presencia de 212 registros y por último está la *actividad medular*, presente con 204 registros.

En la siguiente figura se evidencia la contribución de la metodología de la indagación a las subcategorías de la *secuencia didáctica* con las fases de la *indagación práctica* y sus respectivas subcategorías:

Figura 1



Categoría secuencia didáctica

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

La categoría *secuencia didáctica* en su subcategoría *actividad medular*, confluyó con la *indagación práctica* cuando en el *hecho desencadenante* la docente presentó a los estudiantes la temática a trabajar, que para este caso fue sobre las figuras geométricas, desde la situación problema basada en “Gipsy y su nave en pedazos”, la cual le planteaba a los estudiantes que Gipsy se había estrellado y su nave se había roto, rompiéndose en pedazos. Igualmente se observa la *indagación práctica* a través del *hecho desencadenante*, cuando en la *actividad medular*, el docente relaciona el tema de la clase con situaciones de la cotidianidad, allí la docente relaciona a Gipsy como otro ser que requiere de la colaboración de los estudiantes, haciéndoles ver la necesidad de ayudarlo a reconstruir la nave para que este pueda regresar a su casa; en cuanto a la *actividad medular*, permitió observar que la planeación de la clase propició

un ambiente de libertad, donde el estudiante tuvo la oportunidad de participar planteando propuestas que le dieron lugar a la construcción del conocimiento gracias a los diversos recursos que la docente utilizó como fueron las condiciones planteadas y el material concreto que dispuso, compuesto por cuerpos geométricos. También se encontró en la fase de *exploración*, cuando dentro de los recursos que la docente implementó para la construcción del conocimiento está la búsqueda y elección de información que acercaban de manera física a los estudiantes, al manipular el material buscando que este cumpliera con las condiciones que se orientaron en la situación problema y al relacionarlo con la realidad en contexto. Tomado de la sesión 1, minuto 04:00 a 11:43:

La docente le da la palabra a una estudiante para que lea y dice a los demás. A ver escuchamos a (nombre del estudiante), escuchen, escuchen (nombre del estudiante), escuchen. La niña comienza a leer una historia que hay en una cartelera puesta en el tablero.

Estudiante: Gipsy...

La maestra interviene en la lectura de la niña diciendo a los demás niños. ¡Ay mira! ¿Qué le pasó a la nave?

Estudiantes: Se destruyó. Profesora: Se destruyó ¿Y qué hay que hacer entonces?

La niña continúa la lectura... la maestra se dirige a un estudiante, le dice: Escucha (nombre del estudiante). Interviene la maestra nuevamente en la lectura, hace señal de escuchar con su mano derecha sobre su oído y dice: Oigan lo que dice. Al terminar la niña la lectura la maestra dice con asombro. ¡Ay vean! Gipsy iba por el planeta tierra y ¿Qué paso con la nave? ¿Qué paso con la nave? Los estudiantes participaban con entusiasmo: Se dañó... Se decidió. Estudiantes: Se le destruyó porque aterrizó en la tierra.

Profesora: ¡Ay Dios mío, se rompió en pedazos! Y dice que unos estudiantes le van a ayudar. Estudiante: ¡Somos nosotros! ¡Ay bueno! Y aquí dice algo muy importante, miren muchachos, (nombre del estudiante) leyó algo muy importante, que si le pueden ayudar pero hay que... Estudiante: Construir las... la... cabina. Profesora: La cabina, ¿Quién sabe

qué es una cabina? Estudiantes: Yo no...yo sí sé que es una cabina. La docente dirige su mirada hacia la niña que expresó saber que sí sabía y le pregunta:
 (nombre del estudiante) ven, ¿Qué es una cabina? ¿Alguien sabe qué es una cabina de una nave? Algunos estudiantes muy eufóricos quieren contestar, la maestra dice: Profesora: Démosle la oportunidad a (nombre del estudiante). Estudiante: La cabina es donde está el centro de comando. Oigan es donde está el centro de comando, dice (nombre del estudiante). Estudiante: Como el camión de mi papá. Estudiante: Todos los carros y los camiones tienen cabina. (Ardila, 2016, 04:00)

La segunda subcategoría de la secuencia didáctica fue *momentos de la clase flexibles*, la cual evidenció la *indagación práctica* en su fase de *exploración* cuando la docente fue flexible al implementar estrategias de trabajo cooperativo al despertar su interés por medio de preguntas sobre aspectos del problema y cuestionarlos mostrando confusión para que entre ellos buscaran cómo convencerla de ayudar a Gipsy, en este momento todos pueden participar desde su comprensión acerca de la situación problema, respondiendo así a las diversas necesidades de sus estudiantes en el momento de aprender, acompañándolos en los procesos que se realizaron al construir conocimientos.

Profesora: Bueno, vamos en orden (nombre del estudiante), la primera condición 6 caras iguales, 6 caras iguales... ¿Cuáles son las caras? Algunos estudiantes toman las figuras del suelo, las revisan y dicen mostrándole a la profesora: Estas, estas, profe... la docente coge una bolsa y dice a los niños: Será que más bien cojo esto y lo echamos acá y lo guardamos porque yo no veo caras iguales ¿ustedes ven caras iguales ahí? Estudiantes: Siii...Nooo...Profesora: Entonces no podemos reconstruir la nave, más bien guardemos esto ¿Qué dicen ustedes? Una estudiante muestra preocupación en su rostro y dice: ¡Tenemos que ayudarlo! Otros intervienen diciendo: Siii...ayudarlo es importante...Profesora: Pero es que yo no veo las caras iguales, yo no veo...Estudiante: Pero podemos hacer una nave que no tenga partes iguales. Profesora: Yo creo que es mejor como guardarlas... Los estudiantes aburridos dicen: Estudiantes: ¡Noooo!...Profesora: Y no

hacemos la actividad ¿O qué? Estudiante: Nooo...hay que ayudarlo, ayudar es lo más importante (Ardila, 2016, 04:00).

Momentos de la clase flexibles constata la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de aula de la docente, desde la *indagación práctica* en su fase de *hecho desencadenante* cuando en su planeación, la docente al trabajar las figuras geométricas, conduce a los estudiantes a tomar una pieza de las expuestas, luego les orientó a observar si cumplían con las condiciones, llevándolos en el proceso de enseñanza paso a paso, sucesiva y acumulativamente.

Profesora: Esa, esa es la tuya...Esa... ¿(nombre del estudiante)? ¿La tuya? ¿Listo? Vamos a mirar las condiciones hijo... ¡claro! Hay que mirar muy bien las condiciones...bueno, siéntate mi amor, vamos a hacer algo, cada uno coja su pieza en la mano, a ver, cada uno tiene la piecita que escogió en la mano, (nombre del estudiante), a ver yo miro...una, una, una...bien, vamos a revisarlo...(nombre del estudiante), ahí hay más, solo quiero una pieza mi amor, la que tú creas que cumple con las 3 condiciones, caras iguales, miremos las caras, caras iguales (Ardila, 2016, 04:00).

En la categoría secuencia didáctica, la subcategoría *orientación explícita de la actividad*, evidencia la metodología de la indagación, desde la *indagación práctica* en su fase de *integración*, cuando en el momento de la docente dar las instrucciones a cerca del proceso a realizar, invitó a participar a todos los estudiantes realizando preguntas y escuchando de manera regulada sus respuestas, los estudiantes realizaron de esta manera una construcción conjunta de significados facilitando el aprendizaje. Sesión 1, minuto 11:45 a 19:58:

¿Y qué forma tendrá esa cara? Estudiantes: Un dado...un cuadrado...Profesora: la tuya es cuadrada. Estudiantes: Cuadrada...cubo, cubo...profe, pro, cubo, cubo. Profesora: ¿Eso se llama cubo? ¿O cómo se llamará? Estudiantes: Cuadrado...dado... Profesora: Toda, toda esta ¿Cómo se llama? Estudiante: Caras. Profesora: Caras, ¿Caras qué? Estudiantes: Iguales, caras iguales. Profesora: ¿Y de qué forma?...caras internas, caras cuadradas, cubo...bueno... ¡Muy bien!...cada uno coge su pieza por favor (Ardila, 2016, 11:45).

Y como cuarta subcategoría está *el docente como guía*, allí tuvo correspondencia con la fase de *hecho desencadenante* en el momento en que la docente involucró al estudiante por medio de la promoción de preguntas que buscaron que los estudiantes comprendieran muy bien la situación problema planteada sobre “Gipsy y su nave en pedazos”, esto condujo de igual manera a que los estudiantes tuvieran la oportunidad de socializar los resultados obtenidos. La *indagación práctica* se reflejó nuevamente en la fase de *resolución*, cuando al promoverse preguntas que dieron lugar a la socialización de los resultados, también se permitió la confirmación y análisis de las explicaciones que daban para convencer y argumentar sobre la solución planteada. Y se evidenció en la fase de *integración*, cuando la docente institucionalizó el contenido de la clase, es decir, confirmó que había respuestas acertadas respecto a la pieza que debía cumplir con las condiciones, basándose en la sistematización progresiva de las ideas aportadas por sus estudiantes, luego de integrar e intercambiar opiniones sobre ¿qué era lo que necesitaba construir Gipsy? Y ¿qué era una cabina?; así se llevó a la construcción sobre el surgimiento de otras ideas. Sesión 1, minuto 04:00 a 11:43.

La maestra interviene en la lectura de la niña diciendo a los demás niños: ¡Ay mira! ¿Qué le pasó a la nave? Profesora: Se destruyó ¿Y qué hay que hacer entonces?
 Profesora: La cabina, ¿Quién sabe qué es una cabina? Estudiantes: Yo no...yo sí sé que es una cabina. La docente dirige su mirada hacia la niña que expresó saber que sí sabía y le pregunta: (nombre del estudiante) ven, ¿Qué es una cabina? ¿Alguien sabe qué es una cabina de una nave? Algunos estudiantes muy eufóricos quieren contestar, la maestra dice:
 Profesora: Démosle la oportunidad a (nombre del estudiante). Estudiante: La cabina es donde está el centro de comando (Ardila, 2016, 4:00).

O como en el minuto 11:45 a 19:58:

Profesora: ¿Cuál es el problema? ¿Alguien me puede contar? Estudiante: Debemos construir una nave. Profesora: ¿Y qué más? Estudiante: Hay que buscar las piezas. La

docente la mira y dice: Profesora: ¿Pero qué piezas? Estudiante: Las piezas que dice ahí en la lista...tienen que salir precisas (Ardila, 2016, 11:45).

4.1.2 Competencia científica.

Durante la implementación de la unidad didáctica, la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente en su categoría *competencia científica*, responde a la pregunta ¿Qué ámbito de competencia científica implementa el docente en su clase?, donde se manifestó en un total de 1187 intervenciones discriminadas en las subcategorías que la constituyen, así:

Tabla 7

Categoría	Subcategoría	Registro
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.	610
	Enseñanza de las competencias disciplinares.	577
	Total	1187

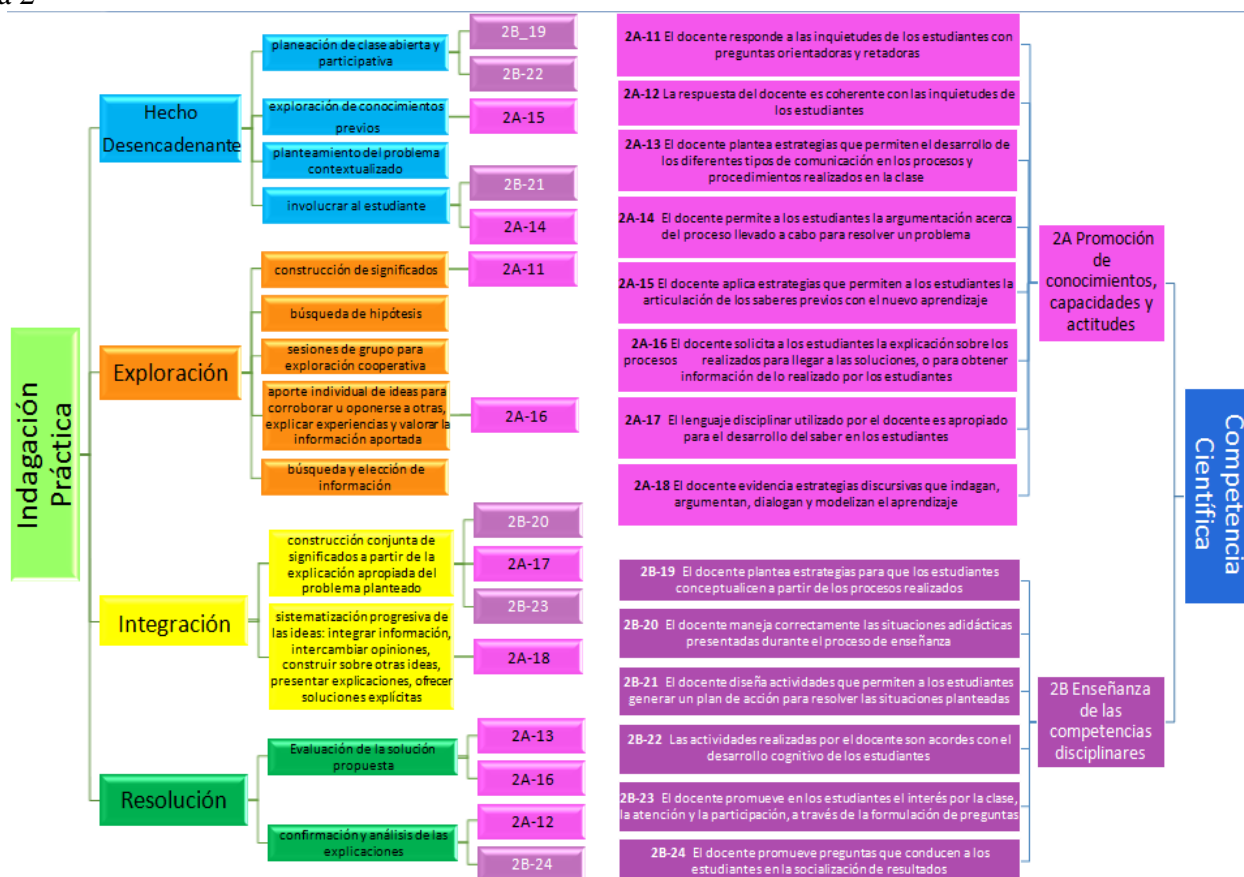
Categoría 2. Competencia científica

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

En la tabla anterior, la categoría *competencia científica* comprende las subcategorías, *promoción de conocimientos, capacidades y actitudes*, con una presencia de 610 registros, al igual que la subcategoría *enseñanza de las competencias disciplinares*, la cual muestra 577 registros.

Para mayor claridad la siguiente figura muestra como al implementar la unidad didáctica, la *indagación práctica* contribuyó a la *competencia científica* de la siguiente manera:

Figura 2



Categoría Competencia científica

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

La *indagación práctica* contribuyó en la categoría *competencia científica* de la práctica de la docente en su subcategoría *promoción de conocimientos, capacidades y actitudes* y la fase *exploración*, cuando la docente orientó en la construcción de significados al responder a las inquietudes de los estudiantes con preguntas como ¿cuál es el problema?, ante alguna respuesta la docente nuevamente dice ¿y qué más?, buscando con ello retar y orientar para que ellos profundicen en la situación a resolver, e igualmente en el momento en que ellos le afirman que hay que buscar las piezas, la docente les solicitó la explicación sobre cómo llegaron a esta conclusión, a lo que los estudiantes responden que en la lista del problema dice y que además

tienen que ser precisas, observando el aporte individual de ideas, experiencias y valorando los aportes realizados. Ejemplo tomado de la sesión 1, minuto 11:45 a 19:58:

Profesora: ¿Cuál es el problema? ¿Alguien me puede contar? Estudiante: Debemos construir una nave. Profesora: ¿Y qué más? Estudiante: Hay que buscar las piezas. La docente la mira y dice: Profesora: ¿Pero qué piezas? Estudiante: Las piezas que dice ahí en la lista...tienen que salir precisas.

Profesora: Oigan las condiciones tienen que ser precisas... ¿Y qué parte o qué pieza es la que necesitamos?... (nombre del estudiante), (nombre del estudiante) ¿Qué pieza es la que necesitamos? Estudiante: ¡Esta! Profesora: ¿Qué pieza? Los estudiantes hablan entre sí, hacen murmullos y alguien dice suavemente “la cabina”. Profesora: La cabina (Ardila, 2016, 11:45).

En la subcategoría *promoción de conocimientos, capacidades y actitudes*, tuvo presencia la *indagación práctica* a través del *hecho desencadenante* cuando la docente utilizó estrategias que permitieron que los estudiantes articularan los saberes que tenían respecto a figuras geométricas, su relación con el entorno y el nuevo aprendizaje. Y en el momento en que la docente involucró al estudiante dando el espacio para que argumentara sobre el proceso que realizó para solucionar el problema planteado.

Esta subcategoría evidenció la *indagación práctica* en su fase de *integración*, en este momento la docente al tener manejo del lenguaje disciplinar relacionado directamente con las figuras geométricas, dio lugar a la construcción conjunta de significados reflejada en el momento en que se propicia que los estudiantes sean quienes lleguen desde sus saberes previos, al descubrimiento de nuevas formas y conceptos. Se puede observar en la sesión 3, entre los minutos 04:44 a 10:25:

Estudiante: La Esfera. Profesora: ¿La Esfera? ¿Y Qué es la Esfera? Haber (nombre del estudiante) Ven y me dices ¿Cuál es la Esfera? El niño sale al frente, coge uno de los

cuerpos que está en el suelo, se lo enseña a la maestra, mientras tanto ella escribe algo en el tablero, Un estudiante de los que están en el puesto dice: Estudiante: Es una pelota, la maestra lo mira y le dice: Profesora: Ven tú y me dices ¿Cuál de estos es una pelota? La estudiante sale al frente y coge un cuerpo parecido al de (nombre del estudiante), se lo enseña a la maestra y espera, otro estudiante dice: Estudiante: Un círculo (Ardila, 2016, 04:44).

Con la *indagación práctica* también se vio asistida la fase de *integración*, cuando la docente al implementar estrategias discursivas y argumentativas durante la implementación de la unidad didáctica, condujo a una sistematización de las ideas, ya que se integró la información, se intercambió y construyó sobre nuevas ideas, a la vez que los estudiantes presentaron explicaciones y dieron soluciones. A continuación, un ejemplo de la sesión 3, 17:34 - 33:35:

La docente va al escritorio y saca una bolsa con un material, dice: Profesora: Todos en el puesto, al que este juiciocito me le voy a acercar, vamos a pensar ¿qué puedo hacer si tengo en una bolsa los cuerpos y en otra bolsa plastilina y si tengo que descubrir cuál es la pieza que cumple con esas condiciones, pero no la puedo mirar ¿qué podemos hacer? inventemos un juego, a ver (nombre del estudiante). Estudiante: Si no la podemos mirar, podemos ver la lista de cuáles son las tres condiciones. Profesora: Pero, y si no la podemos mirar... (nombre del estudiante), Inventemos un juego con estos materiales. Estudiante: imaginándolo. Profesora: Pero ¿cómo lo imaginamos? Estudiante: El rectángulo, el cuadrado. Profesora: Pero ¿cómo lo imaginamos o cómo lo inventamos sin poder mirarlo? ¡Oigan lo que dice (nombre del estudiante)! ¿Será que podemos tocarlo sin poder mirarlo? Estudiantes: Sí... Profesora: ¿Y a descubrirlos tocándolos? Estudiantes: Sí... Profesora: Me parece buena idea, pero a eso podemos agregarle otra cosa. Estudiante: Podemos, por ejemplo, después de haberlos tocado hacer lo que tocamos. Profesora: ¡Oigan, esa idea me gustó más escuchemos a (nombre del estudiante)! Entonces el primer paso, tenemos las piezas ahí o los cuerpos, segundo paso, sin mirar los toco y tercer paso, sin calcar, no sólo con la imaginación, identificarlo y sólo con la imaginación y lo que sentimos, vamos a hacerlo con la plastilina ¿de acuerdo? ¿Les gusta? ¿Si les gusta? Estudiantes: Sí... sí... (Ardila, 2016, 17:34).

La categoría *competencia científica*, desde la subcategoría *promoción de conocimientos, capacidades y actitudes*, se relacionó con la fase de *resolución*, cuando la docente utilizó diferentes estrategias y así propició el desarrollo de diferentes tipos de comunicación a lo largo de los procesos, conduciendo los estudiantes a la reflexión, además de generar espacios donde intercambiaron con sus pares las dudas que surgieron y sus propuestas; solicitándoles posteriormente una explicación de qué los condujo a estas y los procedimientos llevados a cabo, permitiendo una continua evaluación hasta llegar a la posible solución.

Profesora: Produciendo, produciendo, a ver, no los veo. Los niños y la maestra se ríen juntos, después de un momento, la maestra empieza a organizar los niños por grupos de tres, luego se hace en frente de ellos y dice: Profesora: Listo, ahora en los grupos que están, van a mirar entre los tres qué fue lo que cada uno hizo, se van a contar entre los 3 como lo hicieron. La docente va pasando por los puestos de trabajo para asegurarse de que los estudiantes lo estén haciendo bien y los va a asesorar (Ardila, 2016, 17:34).

Por último, la *indagación práctica* contribuyó en esta subcategoría, desde la fase de *resolución*, cuando la docente intervino en la confirmación y análisis de las explicaciones realizadas por los estudiantes, al responder de manera coherente a sus preguntas. 45:02 a 59: 37 de la sesión 4:

Profesora: Ahora, pónganme cuidado a lo que viene, cada uno va a cerrar los ojitos y va a pensar en un objeto que tenga forma de cilindro. Estudiante: Yo se...Bombón. Profesora: ¿Un bombón tiene forma de cilindro? Estudiantes: No. Profesora: ¿Y el palito del bombón? Estudiantes: ¡Sí...! solo que es muy delgado...también el lápiz, un telescopio, un color, unos binoculares, profe el tronco del árbol, un rollo de papel, un tubo, profes con la madera podemos hacer uno de esos tallándolo, el palo de la escoba. (Ardila, 2016, 45:02)



Imagen 1. Figuras geométricas en el entorno.

Se demuestra la presencia de la *indagación práctica* a través de su fase *hecho desencadenante*, cuando hace su contribución a la categoría *competencia científica* en la *enseñanza de las competencias disciplinares*. Aquí, la planeación abierta y participativa hizo que el uso de las estrategias implementadas por la docente, orientaran los procesos desarrollados por los estudiantes, de tal manera que construyeron y afianzaron sus conceptos geométricos, acorde a su desarrollo cognitivo; a su vez, involucró a los estudiantes permitiéndoles generar planes de acción para resolver las situaciones planteadas. Ejemplo de la sesión 4, minuto 45:02 a 59: 37:

Los niños van creando diferentes maneras de hacer la nave, hacen con papel nuevos cilindros y formas de cono, la maestra permite que ellos utilicen su imaginación y los anima a continuar (Ardila, 2016, 45:02).

A continuación la categoría *competencia científica*, muestra la contribución que hace la *indagación práctica* a la subcategoría *enseñanza de las competencias disciplinares* desde la fase *integración*, cuando la docente manejó adecuadamente las situaciones adidácticas que se presentaron durante los procesos de construcción conjunta de significados como en el momento en que retoma el problema planteado durante la construcción de la nave utilizando las figuras geométricas descubiertas, allí motivó a los estudiantes para que se interesaran nuevamente en la

clase llamando su atención e invitándolos a participar mediante la formulación de preguntas.

Ejemplo de la sesión 4, minuto 45:02 a 59: 37:

Algunos niños comienzan a personificar un extraterrestre frente de la maestra, llamando su atención, la maestra dice sonriendo: Profesora: Vea, apareció el extraterrestre... ¿Tú también? ¿Gipsy? La docente ríe con los niños y los abraza e imitan voces raras, graciosas y chistosas...Un estudiante que ya había terminado su nave, sigue trabajando en ella y le enseña a la maestra y a sus compañeros la novedad que hizo. Profesora: ¿Esto es parte de la nave? Estudiantes: No, por aquí entra Gipsy a la nave. Profesora: Aahh...Ella toma un lapicero, simulando que es Gipsy entrando a la nave, los niños ríen, ella luego va al escritorio y trae un muñeco, algo extraño y dice: Profesora: Gipsy entrando a la nave. Los niños se asombran al ver el muñeco...luego la maestra lo retira y sigue caminando con él por el salón (Ardila, 2016, 45:02).



Imagen 2. Construcción conjunta de significados.



Imagen 3. Construcción conjunta de significados.

Finalmente, el aporte que la *indagación práctica* hace a la subcategoría *enseñanza de las competencias disciplinares*, es a través de la fase de *resolución*, en el momento en que es necesaria la socialización de los resultados a través de la formulación de preguntas promovidas

por la docente para la confirmación y el análisis de las explicaciones, evidente en el momento 42:31 a 45:01 de la sesión 4:

Profesora: Entonces resulta que el cilindro... ¿cómo construyo de aquí un cilindro?...Ven aquí (nombre del estudiante) y (nombre del estudiante). Los estudiantes salen y entre los dos van construyéndolo, mientras tanto la docente va diciendo: Profesora: El cilindro es un rectángulo que se dobla por uno de sus lados, hasta unirse al otro extremo (Ardila, 2016, 42:31).



Imagen 4. Socialización de resultados.



Imagen 5. Socialización de resultados.

4.1.3 Interactividad.

La contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, desde la presente categoría, responde a la pregunta ¿Qué características tiene la interrelación profesor-alumno y de qué manera apoya esta interrelación el aprendizaje?, es así como en la Tabla 8, permite ver 594 intervenciones del docente, durante la ejecución de la unidad didáctica en las diferentes subcategorías que la constituyen, así:

Tabla 8

Categoría	Subcategoría	Registro
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.	302
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes.	292
	Total	594

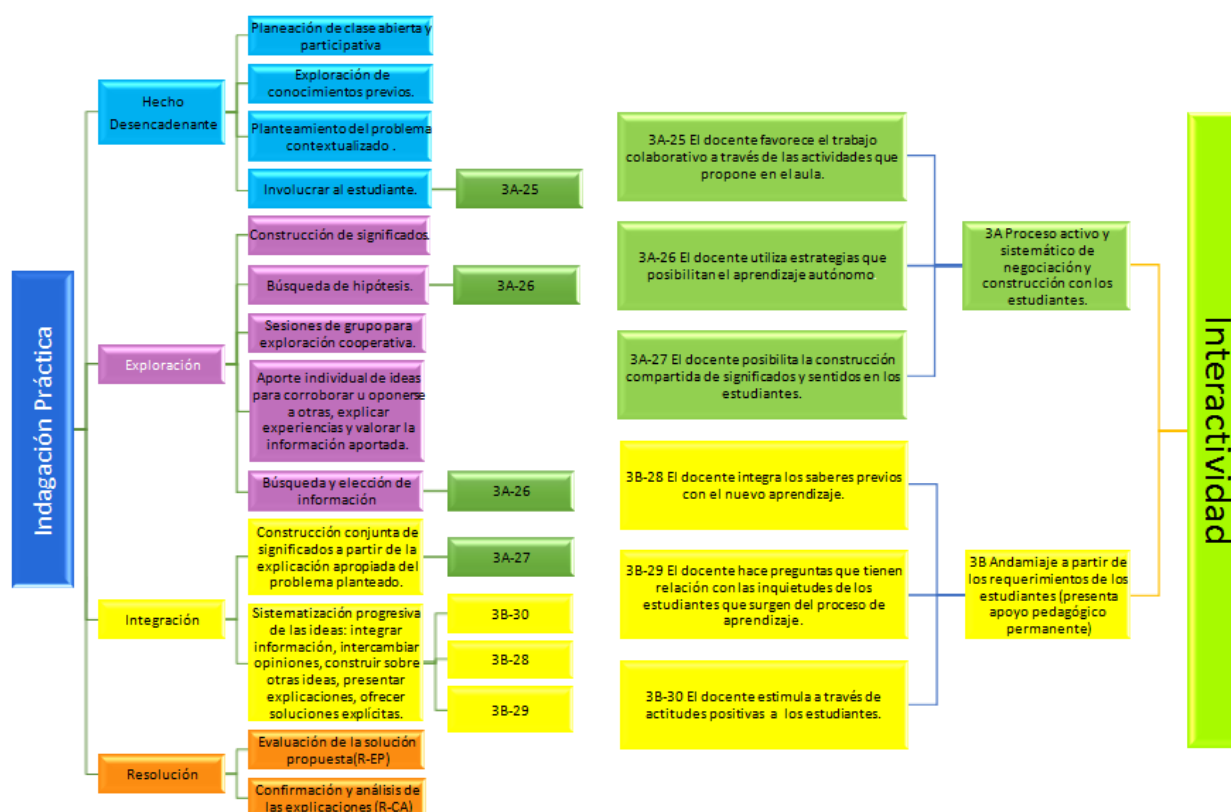
Categoría 3. Interactividad

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

La categoría *interactividad* cuenta con la subcategoría *proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes*, evidencia 302 registros y *andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes* con 292 registros.

A continuación, esta figura permite observar cómo al aplicar la unidad didáctica, la *indagación práctica* aportó a la *interactividad* de la siguiente manera:

Figura 3



Categoría interactividad

Fuente: elaboración macroproyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

La *interactividad* y la *indagación práctica* se evidenció en la subcategoría *proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes* y desde la fase, *hecho desencadenante*, cuando la docente propuso que experimentaran haciendo huellas con los cuerpos geométricos que tenían, para descubrir otras formas geométricas, esta actividad involucró a los estudiantes en el trabajo colaborativo. Ejemplo de la sesión 4 del minuto 11:34 a 33:17:

Los niños siguen pensativos, la maestra dice cogiendo la pieza y colocándola sobre el tablero: Profesora: Pregunta, pregunta ¿será que yo puedo hacer una huella o una marca con esta pieza así? Estudiantes: Sí...puede quedar como un rectángulo. Profesora: ¿Quién quiere ensayar? Estudiantes: Yo...yo... Un estudiante lo va a hacer en el tablero con el marcador, todos están a la expectativa, se acercan al tablero junto a la profesora.

Profesora: Los demás lo hacen en el papel con el lápiz como lo está haciendo (nombre del estudiante). El estudiante en el tablero, primero lo hace colocando la pieza parada, luego la maestra le dice: Profesora: ¿Y si lo colocamos así? yo te ayudo a sostenerlo, tranquilo que ahí nos va dando la forma. Ella se la ubica acostada. Profesora: ¿Qué forma dio?

Estudiante: No sé. El niño que lo dibujó en el tablero dice: Un rectángulo. Profesora: ¡Un rectángulo! Muy bien, o sea que este cuerpo geométrico nos da dos formas. Estudiante: Un rectángulo y un círculo. Profesora: ¡Muy bien! (Ardila, 2016, 11:34).

La *indagación práctica* se reflejó en la subcategoría *proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes*, desde su fase de *exploración*, al darse lugar a la búsqueda y elección de información durante la actividad de las burbujas, que le permitió a los estudiantes identificar en ellas características de la esfera y de esta manera con sus pares comenzaron a elaborar hipótesis, como estrategia de la docente para promover el aprendizaje autónomo. Se observa un ejemplo en la sesión 3, minuto 1:04:21 a 1:17:51:

La maestra saca de la bolsa que tiene en sus manos un material y pregunta: Profesora: ¿Qué podemos hacer con esto? Los niños hacen un ruido como de asombro. Estudiante: ¡Burbujas Profesora: Burbujas, Estudiante: ¡Y son redondas, son esferas! Los niños se emocionan, aplauden, gritan, se ríen, la maestra hace la misma señal de silencio y dice: Profesora: Bueno, gracias por el silencio, me escuchan, ¿Estamos de acuerdo con lo que dijo (nombre del estudiante)? Estudiantes: Sí. Profesora: ¿Las burbujas son esferas? Estudiantes: Sí. Profesora: ¿Y será que, si de repente las burbujas caen en el papel, se explotan, ¿Vamos a ver de repente que pasa y que puede pasar, que puede formarse en el papel? Estudiantes: Se pueden formar círculos. Profesora: ¡Ay vamos a ver qué sucede! La docente comienza a repartir por los grupos los tarritos con jabón para hacer las burbujas, Los niños comienzan a interactuar con las burbujas y dicen emocionados: Estudiantes: Profesora, se hacen círculos. Profesora: ¡Ay sí Qué chévere! La maestra les dice pasando por los grupos: Profesora: Cuando encuentren un círculo lo van a encerrar con un lápiz. Los niños se le acercan a la docente y hacen burbujas frente a ella. Estudiantes: Profe, mire, mire. La docente se ríe, con las manos sacude las burbujas, luego se queda

mirándolas y les pregunta: ¿Y qué son? ¿Cómo se llaman? Estudiantes: Esferas. Profesora: Esferas, muy bien. La docente se acerca a uno de los grupos, dice: Chicos, hagámoslo aquí, cuando las burbujas caen al papel ¿que se forma? Estudiantes: Círculos. Profesora: ¿Y con que los voy a encerrar? Estudiantes: Circunferencia. Profesora: Circunferencia ¡muy bien! (Ardila, 2016, 1:04:21).

Luego, la *interactividad* desde su subcategoría *andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)*, contribuyó desde la *indagación práctica* en su fase de *integración* porque la docente para lograr una sistematización progresiva de las ideas de sus estudiantes formuló preguntas que buscaban relacionar sus saberes previos con las inquietudes que iban surgiendo durante el proceso de aprendizaje, motivándolos siempre con refuerzos positivos. Ejemplo en la sesión 4, minuto 1:04:21 a 1:17:5:

Un estudiante se le acerca a la docente y le dice: Estudiante: La burbuja sirve para hacer la ventana de la nave de Gipsy. Profesora: Una ventana ¡Qué buen descubrimiento (nombre del estudiante)! Profesora: Chicos, la próxima semana ¿le ayudamos otra vez a Gipsy? Estudiante: Sí... Profesora: ¿Hasta qué armemos la nave? Estudiantes: Sí... Profesora: ¿Nos ganamos un aplauso? Estudiantes: Sí... Todos junto con la maestra aplauden y celebran (Ardila, 2016, 1:04:21).

A lo largo de este proceso se pudo observar que para alcanzar una adecuada implementación de la unidad didáctica la docente se apropió de la metodología de la indagación, que notoriamente contribuyó a la práctica de aula y por ende permeó positivamente sus estrategias de enseñanza; esto fue evidente en cuanto a la *competencia científica*, cuando planeó diversas estrategias que le permitieron alcanzar el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación y variados procedimientos realizados en la clase; una manera de identificarlos y desarrollarlos, fue cuando la docente solicitó a los estudiantes la explicación sobre el paso a paso realizado para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado, allí logró un mayor

acercamiento a la diversidad del aula. Y se observa cómo las categorías *secuencia didáctica*, *competencia científica* e *interactividad*, constituyeron aspectos relevantes para la práctica docente en el desarrollo de la clase, al surgir como espacios en permanente interacción que posibilitaron que a través de la autorreflexión constante realizada por la docente, los efectos de la enseñanza fueran positivos a corto plazo, cuando el estudiante se sentía llamado a construir su conocimiento y a mediano plazo cuando desarrolló actividades que a través del trabajo de pares y el error condujeron a nuevas opciones de solución.

4.2 Discusión de los hallazgos

Se inicia con los hallazgos que arrojó la matriz para el análisis de datos, luego de implementada la unidad didáctica; es entonces que en la figura 1. Categoría *secuencia didáctica*, se puede observar que uno de los niveles de mayor recurrencia dentro de las intervenciones que la docente hizo a lo largo de la clase, tiene que ver con la *competencia científica*; de igual manera puede apreciarse a lo largo de la revisión de los datos que la *secuencia didáctica* le sigue y por último se encontró con menor presencia, la *interactividad*, siendo las tres categorías que permitieron analizar la práctica docente.

4.2.1 Secuencia didáctica.

Uno de los aspectos que se tienen en cuenta para analizar el presente trabajo, está centrado en el primer objetivo específico que plantea interpretar la contribución de la metodología de la indagación en la categoría *secuencia didáctica*, al enseñar las figuras geométricas en el grado segundo.

A partir de estas categorías se dieron una serie de subcategorías, de las cuales se abordaron las de mayor impacto en la práctica docente analizada. Así es como en la categoría *secuencia*

didáctica, las subcategorías más relevantes fueron “*momentos de la clase flexibles*”, que se dieron en la fase de *exploración*, cuando la docente acompañó a los estudiantes en los procesos que se realizaron en la construcción de nuevos conocimientos y de manera cooperativa. Igualmente, allí se encontró relacionada con el *hecho desencadenante* ya que cuando la docente realizó una planeación de clase abierta y participativa, se dio lugar a que planeara y construyera paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza. Sesión 4, minuto 00:04 a 11:33:

Profesora: recordemos entonces que él necesitaba construir su nave, pero tenía que organizar ciertas piezas, ¿la primera vez qué pieza necesitaba? Estudiantes: La cabina. Profesora: Y descubrimos que la cabina Tenía unas condiciones, pero ¿cuál era el cuerpo geométrico? Estudiantes: El cuadrado, el cubo, escuchemos, la segunda fue la figura rectangular ¿y qué cuerpo era? La docente se dirige cerca del tablero y del suelo coge una pieza, los niños dicen: Estudiantes: Un rectángulo, un rectángulo. La maestra les enseña el cuerpo y dice: Profesora: La figura es el rectángulo, pero el cuerpo ¿cómo se llama el cuerpo empezado por P? Estudiantes: Prisma, triángulo, cuadrangular, prisma cuadrangular. Profesora: ¿Y porque decimos que es cuadrangular? Estudiantes: Porque sus dos bases son cuadrados. Profesora: Muy bien. Ella se dirige hacia las demás piezas y coloca allí el cuerpo geométrico, dice enfrente de ellos: Profesora: Luego necesitó una tercera pieza ¿que era para qué? Estudiante: Para desplazarse. Estudiante: La esfera (Ardila, 2016, 00:04).



Imagen 6. Acompañamiento de la docente.



Imagen 7. Paso a paso.

Este proceso se puede conducir direccionado desde el desarrollo de habilidades de la metodología de la indagación (Cofré, Camacho, Galaz, Jimenez, Santibáñez, y Vergara, 2010, p. 291). Estos momentos se evidenciaron en la transcripción de la clase cuando entre el minuto 04:00 y el minuto 11:43 de la sesión 1 de implementación de la *secuencia didáctica*, se dio el siguiente diálogo, allí la docente acompaña los procesos de construcción de conocimiento realizando preguntas orientadoras:

La maestra se dirige al profesor que la ayuda y le dice: Listo profe, cuando quiera. En ese momento el ayudante hace un grito muy fuerte y los niños que están afuera se asustan y empiezan a gritar también, los estudiantes van entrando al salón y observan que hay en el suelo algunos objetos, la maestra los mira con cara de asombro y les pregunta: Profesora: ¡Ay! ¿Qué pasaría? Estudiante: Ahí, hay juguetes; lo dice señalando lo que hay en el suelo, la docente dice: Profesora: ¡Ven miramos que es eso! Todos los niños están muy inquietos y a la expectativa observando todo lo que se encuentra allí, la maestra se dirige en las diferentes direcciones donde se encuentran ellos y les dice: ¡Aaahh! ¿Qué paso acá? ¿Qué pasaría? Estudiante: De geometría, es de geometría. Profesora: Ay muchachos ¿Qué pasó acá? ¿Quién me colabora acá? ¿Quién va leyendo lo que dice allá? Estudiantes: Yo, yo... La docente le da la palabra a una estudiante para que lea y dice a los demás. A ver escuchamos a (nombre del estudiante), escuchen, escuchen Juanda, escuchen. La niña comienza a leer una historia que hay en una cartelera puesta en el tablero. La maestra interviene diciendo: Profesora: Escucha, escucha, (nombre del estudiante) escucha. La maestra interviene en la lectura de la niña diciendo a los demás niños. ¡Ay mira! ¿Qué le pasó a la nave? Estudiantes: Se destruyó. Profesora: Se destruyó ¿Y qué hay que hacer entonces? La niña continúa la lectura... Al terminar la niña la lectura la maestra dice con asombro. ¡Ay, vean! Gipsy iba por el planeta tierra y ¿Qué paso con la nave? ¿Qué paso

con la nave? Los estudiantes participaban con entusiasmo: Se dañó...Se deshizo.

Estudiantes: Se le destruyó porque aterrizó en la tierra. Profesora: ¡Ay Dios mío, se rompió en pedazos! Y dice que unos estudiantes le van a ayudar. Estudiante: ¡Somos nosotros! Profesora: ¡Ay bueno! Y aquí dice algo muy importante, miren muchachos, (nombre del estudiante) leyó algo muy importante, que si le pueden ayudar, pero hay que... Estudiante: Construir las...la...cabina. Profesora: La cabina, ¿Quién sabe qué es una cabina? Estudiantes: Yo no...yo sí sé que es una cabina. La docente dirige su mirada hacia la niña que expresó saber que sí sabía y le pregunta: (nombre del estudiante) ven, ¿Qué es una cabina? ¿Alguien sabe qué es una cabina de una nave? Algunos estudiantes muy eufóricos quieren contestar, la maestra dice: Démosle la oportunidad a (nombre del estudiante). Estudiante: La cabina es donde está el centro de comando...

Profesora: Bueno, vamos en orden (nombre del estudiante), la primera condición 6 caras iguales, 6 caras iguales... ¿Cuáles son las caras? Algunos estudiantes toman las figuras del suelo, las revisan y dicen mostrándole a la profesora: Estas, estas, profe...la docente coge una bolsa y dice a los niños: Será que más bien cojo esto y lo echamos acá y lo guardamos porque yo no veo caras iguales ¿ustedes ven caras iguales ahí? Estudiantes: Siii...Nooo... (Ardila, 2016, 04:00)



Imagen 8. Preguntas orientadoras.



Imagen 9. Acompañamiento.

Y para el caso de *hecho desencadenante*, se pudo apreciar en el diálogo en que la docente busca construir paso a paso el proceso de enseñanza partiendo de una planeación abierta y participativa, siendo flexible con el fin de llegar a cada estudiante respondiendo a sus necesidades (González-Weil, 2012, p. 89) como se evidencia en el siguiente diálogo que se desarrolla entre el minuto 11:45 y 19:58 de la primera sesión:

Profesora: ¿Cuál es el problema? ¿Alguien me puede contar? Estudiante: Debemos construir una nave. Profesora: ¿Y qué más? Estudiante: Hay que buscar las piezas. La docente la mira y dice: Profesora: ¿Pero qué piezas? Estudiante: Las piezas que dice ahí en la lista...tienen que salir precisas (Ardila, 2016, 11:45).

Frente a lo analizado anteriormente, se puede decir que la docente comprende la necesidad que tiene cada uno de sus estudiantes frente a las diferentes formas y ritmos de aprendizaje, y se toma el tiempo para planear y conducirlos paso a paso en la adquisición de nuevos saberes donde explica los fenómenos que se presentan, y tanto profesores como estudiantes construyen conocimiento (Bustos, 2011, p. 19). Aunque esto se pudo apreciar en la visión retrospectiva de la práctica docente cuando surgió la categoría “*interacción docente-estudiante*”, subcategoría *monitoreo*, esta no fue muy significativa; se observó que la docente ya acompañaba a los estudiantes en los diferentes procesos que se desarrollan en clase, pero el comprender la importancia de este aspecto para la posterior práctica docente con la implementación de la unidad didáctica, permitió que se diera un mayor seguimiento y se identificaran las diferentes maneras de aprender facilitando la enseñanza y el aprendizaje.

La metodología de la indagación aportó al quehacer de la docente en el aula, propiciando espacios en los cuales el grupo sentía curiosidad por avanzar en el proceso, ella los condujo por medio de la formulación de preguntas y a través de situaciones, que de manera secuencial

permitían que los estudiantes ahondaran en el saber donde el trabajo en conjunto llevó a la apropiación de nuevos saberes.



Imagen 10. Planeación abierta y participativa.

4.2.2 Competencia científica.

El segundo objetivo formulado fue interpretar la contribución de la metodología de la indagación en la competencia científica del docente, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo; al respecto está la categoría competencia científica que se presenta como la de mayor incidencia en la práctica docente, donde aparecen las subcategorías, *‘promoción de conocimientos, capacidades y actitudes’* y *“enseñanza de las competencias disciplinares”*. Aspecto que en la investigación sobre el “Análisis de la práctica docente desde una experiencia de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI)” (Patiño, Veray Meisel, 2010), estima que es necesario motivar para que se dé una formación docente constante que contribuya al desarrollo del pensamiento en la población educativa y a la conjunta construcción del conocimiento (p. 341). Este hecho se resalta una vez que se puede apreciar cómo la docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras; permeando así la fase *exploración* en la subcategoría

construcción de significados. En la *visión retrospectiva*, surgió la categoría *desarrollo de la clase*, la cual por medio de las subcategorías “*instrucciones*” y “*redireccionar el tema*”, estuvo presente; esto muestra que se dio un gran avance ya que se observa que la competencia científica incidió en la práctica de aula durante la implementación de la unidad didáctica. A continuación, se puede observar una situación que refleja lo planteado:

Profesora: Listo mis amores, ahora, como ya cada uno escogió, como cada uno ya escogió su pieza, le voy a entregar un taller, cada uno me va a recibir un taller... La maestra va pasando por puesto entregando el taller. Profesora: Si, vamos a leer primero ¿De acuerdo?... (nombre del estudiante) mi amor, ven nos ayudas, hazte aquí, siéntate acá entonces para que mires de cerquita ¿Listo? Te quedas sentadito, pero te quedas allí para que veas de cerquita, para que nos ayudes a la actividad. La niña inicia la lectura... todos la escuchan atentamente y la van siguiendo en la hoja... mientras la niña lee, la maestra se le acerca al oído a un estudiante y le dice en voz baja: (nombre del estudiante), estamos leyendo. La niña continúa leyendo... la maestra la corrige diciendo: Que te plantea... Gipsy... Gipsy.

... Profesora: ¿Tú recuerdas que fue lo que paso con Gipsy? Estudiante: No. Profesora: ¿No te acuerdas (nombre del estudiante)?... ¿Te ayudo a leerlo? Para que sepas que paso ¿Sí? El niño mueve su cabeza diciendo que sí, la maestra dice: Bueno, entonces dice: Gipsy y su nave en pedazos.

... Profesora: ¡Aaahhh! ¿Se parece más cierto? ¿Cómo se llama esta? ¿Qué forma tiene esta? Estudiante: Cuadrado. Profesora: Cuadrado, entonces ¿todas las caras son iguales? ¿Esta cara es igual a esta? Estudiante: Sí. Profesora: ¿Esta? ¿Es igual a esta? Estudiante: No. Profesora: ¿Entonces? bueno, mira, vas a doblar el taller así, colócalo ahí en tu puesto... ¿esta es igual a esta? (Ardila, 2016, 11:45).



Imagen 11. Construcción de significados.

Igualmente se relaciona con la fase *integración*, en su subcategoría, *sistematización progresiva de las ideas: integrar, informar, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas*; la docente en su práctica de aula, evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

Al respecto la investigación realizada en la universidad de Los Andes en Bogotá (Andrade, et al., 2003) plantea que es recurrente que las preguntas del docente se realicen de manera generalizada sin tener en cuenta el contexto, lo que no da lugar a interrogantes que reten al estudiante y el estudiante no tiene oportunidad de indagar, argumentar y expresar sus opiniones, (Perspectiva de la práctica tradicional, párr. 2), en cambio se puede notar que en la práctica analizada, la indagación práctica ha logrado contribuir en muy buen grado la enseñanza; continuamente el docente busca que se dé un intercambio de ideas que integre a todo el grupo y modeliza el aprendizaje. En la *visión retrospectiva* la subcategoría *redireccionar el tema* se presentó muy pocas veces, ya para la aplicación de la unidad didáctica, la docente encontró en la pregunta, no sólo una estrategia para centrar la atención del estudiante, sino que lo hizo de manera contextualizada, ubicándolo en un caso de su interés con el cual logra establecer relación.

Al igual que la subcategoría *enseñanza de las competencias disciplinares*, la cual dejó ver en la práctica de aula que el docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas, desafiando intencionalmente, despertando la curiosidad del estudiante y conduciéndolo a través de la indagación práctica.

La *enseñanza de las competencias disciplinares* obtuvo la contribución de la *indagación práctica* a través de su fase de *integración*, cuando se da la construcción conjunta de significados, el docente crea un ambiente apropiado que permite que el estudiante comprenda la situación; allí el docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, este se mantiene

atento, al igual que participa formulando interrogantes y dando respuesta a preguntas realizadas por el docente o sus pares. En las *preguntas orientadoras*, para el caso de la *visión retrospectiva*, la docente tuvo en cuenta este aspecto, ya que es donde el potencial del estudiante se enfoca en un ambiente científico que hace que los procedimientos se den a partir de la formulación y solución de problemas (González-Weil , 2012, p. 89).

De igual manera, se encuentra en la fase *resolución*, con la confirmación y análisis de las explicaciones, que el docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados, evidenciado en la transcripción de la sesión 1 entre el minuto 40:53 y el 59:57:

Estudiante: Tiene 6 caras iguales. Profesora: Tiene 6 caras iguales ¿estamos de acuerdo?
Estudiantes: Sí. Profesora: ¿Qué más? Estudiante: 12 aristas y 8 vértices. Profesora:
(nombre del estudiante) ¿8 vértices? ¿Sí? ¿Esas son las condiciones? ¿Quién más está de
acuerdo? Estudiantes: Yo...yo...yo...todos... (Ardila, 2016, 40:53).

El docente comprende que el conocimiento se construye de la mano de sus estudiantes y da los espacios para que él participe y dé cuenta de los resultados obtenidos, esto hace permanecer el interés por la clase y una participación constante.

Al llegar a este punto se busca a continuación, Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, a través de una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo.

La docente luego de establecer diferencias y similitudes en su práctica docente y desde la reflexión, encontró que era fuerte al promover en sus estudiantes deseos de adquirir nuevos conocimientos, continuamente les formulaba preguntas y les animaba , pero al desarrollar la clase tenía dificultades frente a la enseñanza de las competencias disciplinares, ya que el no tener claros los conceptos que abordaba , se convertía en un obstáculo para planear acertadamente, respondiendo a los requerimientos de sus estudiantes. El docente, claramente

debe motivar el interés en el estudiante y por ello para la implementación de la unidad didáctica, las situaciones didácticas propuestas por (Brousseau, 1996. Citado por Gómez, 2001, p. 44), jugaron un papel decisivo, donde vincula al docente, el estudiante y el medio didáctico.

A los estudiantes se les dificultaba exponer sus ideas debido al pobre léxico que manejaban y no mejoraba la situación a lo largo de la vida académica, situación que se reflejó en la competencia científica de la docente, quizá obedeciendo a que esta era su situación antes de ser permeada por la teoría (Choat, 1974. Citado por Dickson, et al., 1991, p. 16).

4.2.3 Interactividad.

El tercer objetivo de esta investigación busca interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la interactividad docente y estudiante, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo

Al responder al análisis sobre ¿cómo contribuye la categoría interactividad? se encontró el *proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes*, donde demostró que la docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula de la mano de la metodología de la indagación, desde la *indagación práctica*, donde brinda a este proceso, por medio de la fase *hecho desencadenante*, la posibilidad de que el estudiante se involucre en el recorrido que se hace para llegar a consolidar los nuevos saberes. Este momento se encuentra claramente en el desarrollo de la clase en la sesión 3, transcurrida en el minuto 1:04:21:

Profesora: Bueno, gracias por el silencio, me escuchan, ¿Estamos de acuerdo con lo que dijo (nombre del estudiante)? Estudiantes: Sí. Profesora: ¿Las burbujas son esferas?

Estudiantes: Sí. Profesora: ¿Y será que, si de repente las burbujas caen en el papel, se explotan, ¿Vamos a ver de repente que pasa y que puede pasar, que puede formarse en el

papel? Estudiantes: Se pueden formar círculos. Profesora: ¡Ay vamos a ver qué sucede! (Ardila, 2016, 1:04:21).



Imagen 12. Construcción con los estudiantes.



Imagen 13. Trabajo desde la metodología de la indagación.

A continuación, la docente interviene nuevamente:

La docente comienza a repartir por los grupos los tarritos con jabón para hacer las burbujas, los niños comienzan a interactuar con las burbujas y dicen emocionados:

Estudiantes: Profesora, se hacen círculos. Profesora: ¡Ay sí Qué chévere! (Ardila, 2016, 1:04:21).



Imagen 14. Matemática con pompas.

Se puede visualizar de esta manera cómo la docente introduce en su práctica una serie de estrategias que permiten desarrollar actividades que involucren en una sola acción al conjunto de estudiantes, para que descubran y reafirmen conocimientos de manera grupal. Es así como se coincide con la investigación realizada por (Patiño, Vera y Meisel, 2010, p. 338), donde plantea que el docente, en cuanto a la manera como continuó planeando sus clases, implementó la participación protagónica del estudiante donde el desarrollo de habilidades y la cooperación con sus pares tuvo mayor presencia.

Conjuntamente se presenta en esta categoría la subcategoría *andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes*, en esta fue evidente que el docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes y surge en relación con la fase *integración*, a través de la *sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones*.

Esta relación se puede observar en la sesión 3, el cilindro, durante la implementación de la unidad didáctica entre el minuto 11:34 y el minuto 33:17: La maestra les señala en el tablero lo que el niño hizo con la pieza.

Profesora: Muy bien, acá ya van a terminar... ¡Uy (nombre del estudiante), que trabajo tan bien hecho, te felicito!... Vean, si necesitan pueden coger un cuerpo geométrico y lo colocan ahí a ver si es... ¡Muy bien (nombre del estudiante)! Miren (nombre del estudiante) está probando cuerpos y los pone sobre el papel, para darse cuenta si sí es la que necesita. La maestra los mira a todos, dice: Profesora: Pregunta, pregunta, pregunta... ¿Será que ahí está la pieza que necesita Gipsy hoy? Estudiantes: Sí... está pro. La maestra coloca la pieza acostada sobre un pupitre y pregunta: Profesora: ¿Y si yo lo pongo así? Estudiantes: Ninguna, ninguna... Los niños siguen pensativos, la maestra dice cogiendo la pieza y colocándola sobre el tablero: Profesora: Pregunta, pregunta ¿será que yo puedo hacer una huella o una marca con esta pieza así? Profesora: ¿Quién quiere ensayar? Estudiantes: Yo...yo... Un estudiante lo va a hacer en el tablero con el marcador, todos están a la expectativa, se acercan al tablero junto a la profesora. Profesora: Los demás lo

hacen en el papel con el lápiz como lo está haciendo (nombre del estudiante). El estudiante en el tablero, primero lo hace colocando la pieza parada, luego la maestra le dice:

Profesora: ¿Y si lo colocamos así? yo te ayudo a sostenerlo, tranquilo que ahí nos va dando la forma. Ella se la ubica acostada. El niño que lo dibujó en el tablero dice: Un rectángulo. Profesora: ¡Un rectángulo! Muy bien, o sea que este cuerpo geométrico nos da dos formas. Estudiante: Un rectángulo y un círculo. Profesora: ¡Muy bien!

...Profesora: Y debe tener dos bases con forma ¿de? Estudiante: Círculo. Nuevamente la maestra señala la figura en el tablero, los mira y sonríe, los niños se alegran y dicen:

Profesora: ¿Será que sí? Estudiantes: ¡Sí, si cumple! ¡Sí cumple! Los niños y la maestra se unen para chocar sus palmas y celebrar que han encontrado el cuerpo geométrico del día.

Profesora: ¡Muy bien! (Ardila, 2016, 11:34).



Imagen 15. Andamiaje.



Imagen 16. Sistematización de las ideas.

Entre el *andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes* y la fase de *integración* se nota una relación directa como lo plantea (González-Weil, 2012, p. 89), quienes manifiestan que, al utilizar refuerzos sociales con los estudiantes, se genera un ambiente totalmente favorable para el aprendizaje. Dentro de la categoría “*interacción docente-estudiante*”, de la *visión retrospectiva*, surgieron las subcategorías “*nombrar estudiantes*”, “*expresión corporal*”,

“monitoreo” y “preguntas orientadoras”, estos aspectos se presentaron en la práctica del docente antes de ser permeado por la teoría, significativamente; se puede interpretar así que la *interactividad* es recurrente en el aula para dar lugar a la obtención de los resultados propuestos para cada clase. Cabe anotar que a esto se debe sumar la categoría “*ambiente de aula*” con sus subcategorías “*expresiones de afecto*” y “*comportamiento*”, presentes igualmente en la práctica del docente en la *visión retrospectiva*, dando lugar a condiciones óptimas para alcanzar una mayor y mejor apropiación del conocimiento.



Imagen 17. Refuerzo social.

Puesto que el docente está en la búsqueda de reflexionar sobre sus prácticas de aula, la implementación de la unidad didáctica debe dar lugar a que el estudiante razone, tenga la capacidad de formular preguntas y al momento de dar soluciones a una situación problema, este construya sus propias reflexiones e indague con el ánimo de descubrir e ir mucho más allá en la construcción de conocimiento; para ello, el docente debe realizar una continua autorreflexión en pro de hallar cada día nuevas estrategias que contribuyan a su quehacer y que respondan a las necesidades que la globalización requiere, a su vez que conduce a sus estudiantes de igual manera, propiciando en ellos un mayor desarrollo de procesos mentales matemáticos.

Según (Dickson et al.,1991) expresan que desarrollar espacios de comunicación en el aula es necesario, porque la interacción y comunicación espontánea al desarrollar actividades matemáticas en el marco de conceptos espaciales, posibilita que el docente aclare las dudas

relacionadas con la temática que se esté desarrollando, este proceso es necesario para que haya una construcción de saberes llenas de significado (p. 16).

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Luego de interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, observada desde las categorías tenidas en cuenta para este caso, al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas en el grado segundo, pude observar que desde la categoría *secuencia didáctica*, posibilité espacios flexibles, desarrollando ambientes de libertad y creatividad, que llevaron a los estudiantes a indagar, proponer estrategias y a trabajar en grupo de manera colaborativa.

Igualmente, en mi práctica docente, vinculé las preguntas orientadoras, las cuales permitieron buscar soluciones para resolver la situación problema planteada, al descubrir las figuras geométricas en su entorno.

También propicié espacios para que el estudiante reflexionara y cuestionara los saberes, siempre enfocados a la construcción de conocimientos.

A su vez, en la categoría *competencia científica*, logré una fundamentación matemática precisa sobre las figuras geométricas, el uso del lenguaje adecuado y el manejo didáctico a través de variados recursos, estos permitieron promover ambientes en los cuales los estudiantes se apropiaron del saber matemático.

El uso adecuado del lenguaje matemático permitió promover en los estudiantes, actitudes positivas frente a su aprendizaje, al involucrarse en los procesos y actividades propuestas.

Igualmente, en lo relacionado a la categoría *interactividad*, a través de la planificación de la unidad didáctica a partir de las situaciones didácticas de Brousseau, brindé la posibilidad del

trabajo colaborativo y avance hacia la independencia y autorregulación en la construcción de conocimientos compartidos.

Y, además, utilicé los saberes previos como recurso didáctico, esto permitió avanzar en la búsqueda de los nuevos conocimientos y el error se convirtió en la oportunidad para la reflexión y hallazgo de nuevas soluciones.

5.2 Recomendaciones

La práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de las figuras geométricas, mostró en algunos de los segmentos de transcripción asociados a la subcategoría *el docente como guía*, resultados que ameritan una adecuada implementación de la unidad didáctica, cuya *secuencia didáctica* debe estar diseñada de tal manera que el docente a lo largo de los procesos, permanentemente sea guía, para que en el momento de la institucionalización del saber, se haga con claridad y debe relacionar constantemente los diversos momentos que se dan en la clase, con la vida cotidiana.

La categoría *competencia científica*, en su subcategoría *enseñanza de las competencias disciplinares*, mostró menor presencia de la metodología de la indagación, durante la implementación de la unidad didáctica; así es que, la formación continua del docente debe ser una prioridad, ya que esta permitirá que las prácticas tengan mayor solidez matemática y didáctica, permitiendo realizar preguntas que orienten la búsqueda de soluciones a situaciones problema planteadas y conduciendo cada vez, en los diferentes niveles de complejidad del contenido, que surjan en la clase.

Y al interpretar la contribución de la metodología de la indagación en la categoría *interactividad*, la subcategoría *andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes*, fue la

que obtuvo menor presencia, así es que se sugiere que para realizar un verdadero cambio en las prácticas de enseñanza, se deben realizar preguntas retadoras y no fácticas, a lo largo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se relacionen directamente con las inquietudes que surjan, donde los estudiantes sean agentes activos en la construcción del conocimiento.

Una manera de que los procesos y resultados alcanzados tengan un mayor impacto en el aula, en la institución educativa e incluso en el sector educativo de la ciudad de Armenia, Quindío, es la conformación de las comunidades de aprendizaje que dan lugar a espacios de estudio y compartir de experiencias, enriqueciendo la práctica docente.

6. Referencias Bibliográficas

- Aljuri, J. C. (2014). *Las pruebas no tienen la última palabra.:*
<http://www.semana.com/educación/artículo/que-significan-los-resultados-de-los-estudiantes-colombianos-en-las-pruebas-pisa-icfes-saber/382287-3>. Recuperado de Revista Semana.com de agosto 2015
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E., y Fernandez, F. (2003). La enseñanza de las matemáticas:¿en camino de transformación? *Revista Oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.*, 80-106.
- Ardila Ortiz , L. M. (2015). *Visión retroexpectiva de mi práctica docente* . Armenia, Colombia.
- Ardila Ortiz, L. M. (2016). Transcripción video Lina María Ardila Ortiz. Armenia, Quindío.
- Ayala-García, J. (2015). *Banco de la Republica, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER)*. Obtenido de Evaluacion externa y calidad de la educación colombiana en febrero 2016: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_217.pdf
- Brousseau, G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (2007): *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal
- Bustos, A. (2011). *Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita* (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona, Madrid.

- Blasco, J. E., y Mengual, A. (2008). *Guía Docente: Educación Física y su Didáctica II.*, de Academia.edu: http://www.academia.edu/11619682/DEBES_RECORDAR_QUE_LO. Recuperado el 25 de enero de 2017
- Castro, E. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. *Revista Nacional de Administración*. http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/COLECCION_UNPAN/BOL_MARZO_2013_60/UNE/D/2010/estudio_casos.pdf. Recuperado el 8 de junio de 2017.
- Cerda, H. (1991). Los elementos de la investigación: como reconocerlos, diseñarlos y construirlos. Editorial el Búho.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jimenez, J., Santibáñez, D., y Vergara, C. (2010). La Educación Científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagogicos XXXVI*, 279-293.
- Constitución Política de Colombia (Corte Constitucional, 8 de febrero de 1991).
- Couso, D., Badillo, E., Perafán E., G. A., y Adúriz-Bravo, A. (2005). *Unidades Didácticas En Ciencias Y Matemáticas*. Bogotá: MAGISTERIO.
- Definición de figuras geométricas. Definición ABC. Tu Diccionario Hecho Fácil. <http://www.definiciónabc.com/general/figuras-geométricas.php>. Recuperado el 25 de septiembre de 2016.
- De Lella, C. (1999). *Organización de Estados Iberoamericanos*. I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación, Modelos y tendencias de la Formación Docente: <http://www.oei.es/historico/cayetano.htm>. Recuperado el 22 de septiembre de 2016.
- Dickson, L., Brown, M., y Gibson, O. (1991). El aprendizaje de las matemáticas . España: Ministerio de Educación y Ciencias.

Elpaís.com.co. (2014). *70% de los estudiantes en Colombia se rajan en matemáticas*. Obtenido de ElPais.com: <http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/gina-parody-preocupada-por-pobres-resultados-estudiantes-pruebas-saber>. Recuperado el 12 de septiembre de 2016.

Gallego, G. N. (2010). *La enseñanza del saber matemático en la universidad*. Pereira: Universidad Teconologica de Pereira.

García, B., Loredó, J., y Carranza, G. (2008). *Revista Electrónica de Investigación Educativa (REDIE)*. Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California: <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/200>. Recuperado el 22 de septiembre de 2016.

García-Cabrero, B., y Loredó, J. (2010). *RINACE, Red Ibero Americana de Investigación sobre el Cambio y la Eficacia Escolar*. Validación de un modelo de competencias docentes en una universidad pública y otra privada en México: http://www.rinace.net/riee/numeros/vol3-num1_e/art19.pdf. Recuperado el 22 de septiembre de 2016.

Gascón, J. (1998). *Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 18/1, nº 52,, 7-33.

Godino, J. (2004). *DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICA PARA MAESTROS*. Granada : Proyecto *Edumat-Maestros*.

Godino, J. D., y Batanero, C. (2011). Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica. *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica*, 9-33.

Godino, J., y Ruíz (2002). GEOMETRÍA Y SU DIDÁCTICA PARA MAESTROS. Granada:

Proyecto *Edumat-Maestros*.

Gomez, M. (2001). Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas. Obtenido de Universidad

Autonoma de Madrid:

https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/megome/cursos/Matemat/apuntes/5_Situaciones.pdf. Recuperado en agosto de 2015.

González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., . . . Abarca, A.

(2012). La Indagación científica com enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadors de docentes de ciencias en EM. *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, 86-102.

Gonzalez-Weil, C., Martínez, M., Galax, C., Cuevas, K., y Muñoz, L. (2009). La educación

cientifica como apoyo a la movilidad social: desafios en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. (Valdivia, Ed.) *Estudios Pedagógicos XXXV*, 67-78.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodologia de la investigación*. Mexico:

Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Obtenido de

<http://www.lapaginadelprofe.cl/UAconcagua/7Dise%C3%B1osnoExperimentales.pdf>. Recuperado en julio de 2016.

Resultados De Pisa 2012 En Foco: Lo Que Los Alumnos Saben A Los 15 Años De Edad Y Lo

Que Pueden Hacer Con Lo Que Saben:

https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf

<https://www.oecd.org>. (2014). Recuperado el 15 de julio de 2016.

Los cuerpos geométricos. (27 de abril de 2001). La escuela digital. El primer portal de Internet para los alumnos de las Escuelas Primarias en el Uruguay.

<http://www.escueladigital.com.uy/default.htm>. Recuperado el 14 de febrero de 2017.

Ley General de Educación. (1994). Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Lineamientos Curriculares Matemáticas (1998). Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Martínez, J. (Julio - diciembre de 2011). Métodos de Investigación cualitativa. SILOGISMO.

MEN. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Ministerio de Educación Nacional.

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf. Recuperado en abril de 2015.

Ministerio de Educación Nacional. (2003). *¿Cómo interpretar las pruebas Saber?* Obtenido de

Colombia Aprende: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/article-73364.html#h2_4. Recuperado en mayo de 2015.

Ministerio de Educación Nacional . (2017). *Vamos a aprender Matemáticas* (Guía del Docente).

Bogotá C.D. Colombia: Ediciones SM,SA.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Patiño, L., Vera, Á., y Meisel. Análisis de la práctica docente desde una experiencia de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI). *EDUCERE - Investigacion Arbitrada*, Año 14, N° 49, 333 - 344. Recuperado en septiembre de 2016.

Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires: Paidós.

- Rivas, A. (2015). *Boletín Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE)*. Obtenido de América Latina: breve balance de las pruebas SERCE-TERCE y PISA: <http://www.unesco.org/new/es/santiago/press-room/newsletters/newsletter-laboratory-for-assessment-of-the-quality-of-education-llece/n17/06/>. Recuperado en mayo de 2015.
- Rodríguez, R., y Zuazua, E. (2014). *E-prints Complutense*. Enseñar y aprender Matemáticas: del Instituto a la Universidad: <http://eprints.ucm.es/9538/1/enseniaryaprender.pdf>. Recuperado el 22 de septiembre de 2016.
- Ruiz, J. M. (2008). *La Revista Iberoamericana de Educación es una publicación editada por la OEI*. Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática: <http://rieoei.org/2359.htm>. Recuperado el 22 de septiembre de 2016.
- Sanmartí, N. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Barcelona: Marfil.
- Ucha, F. (2009). Figuras geométricas. Definición ABC del 28 de diciembre de 2009. <https://www.definicionabc.com/general/figuras-geometricas.php>. Recuperado el 25 de septiembre de 2016.
- Uzcátegui, Y., y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en al enseñanza de las ciencias:una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37(78).
- Uzuriaga, V., y Sánchez, H. G. (2016). Seminario. Didactica de la Matemática. Pereira, Risaralda : Documento de trabajo .
- Zabala, A. (2000). *La Practica Educativa. Como enseñar*. Barcelona: Editorial Graó.

7. Anexos

7.1 Anexo A: Instrumento de recolección de la información

Universidad Tecnológica de Pereira
 Facultad de ciencias de la educación
 Maestría en educación
 Macro-proyecto La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática

Instrumento de recolección de información

Grado: Fecha:

Institución:

1. Categoría: secuencia didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? (González-Weil, et al, 2012)			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
1A Actividad medular	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	
	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	1A -2	
	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	
1B Momentos de la clase flexible	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	
	El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	1B – 5	
	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B – 6	
1C Orientación explícita de la actividad	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	1C – 7	
	El docente facilita y regula el aprendizaje.	1C – 8	
1D El docente como guía	El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	1D- 9	
	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	1D- 10	

2. Categoría: competencia científica ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Apropriación de conocimientos			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
2A Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. (Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa)	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	2A-11	
	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	2A-12	
	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	2A-13	
	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	2A-14	
	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A-15	
	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	2A-16	
	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	2A-17	
	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A-18	
2B Enseñanza de las competencias disciplinares (Centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen experimentos, etc.)	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	2B-19	
	El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	2B-20	
	El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B-21	
	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	2B-22	
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-23	
	El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	2B-24	

3. Categoría interactividad ¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?			
Subcategorías	Ítems	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
3A Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	3A-25	
	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	3A-26	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-27	
3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-28	
	El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	3B-29	
	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	3B-30	

Observaciones generales:

7.3 Anexo C: Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica

Categoría: Hecho desencadenante				
Subcategoría	Peso	N.º Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Planeación de clase abierta y participativa			El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	
			El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	
			Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	
			El docente proporciona mediadores cognitivos con el fin de ser utilizado por los estudiantes para resolver dudas o afianzar el conocimiento.	
			El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento	
Exploración de conocimientos previos			El docente aplica estrategias que permiten articular los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
Planteamiento del problema contextualizado			Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales. El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	
Involucrar al estudiante			El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	
			El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	
			El docente permite a los estudiantes	

			la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	
			Toma como apoyo los aportes y explicaciones de los estudiantes para el desarrollo de conocimientos.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

Categoría: Exploración				
Subcategoría	Peso	N.º Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Construcción de significados			El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	
Búsqueda de hipótesis			El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo	
Sesiones de grupo para exploración cooperativa			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
			El docente acompaña a todos los estudiantes o grupos de estudiantes en los procesos que se realizan para obtener conocimientos.	
			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes	
Aporte individual de ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	

Categoría: Integración				
Subcategoría	Peso	N.º Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado			El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente propone actividades para interiorizar lo trabajado en clase.	
			El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	
			El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	
			El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	
			El docente facilita y regula el aprendizaje.	
Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones, ofrecer soluciones explícitas			El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	
			El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
			El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	
			El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje	

Categoría: Resolución				
Subcategoría	Peso	N.º Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Evaluación de la solución propuesta (R- EP)			El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	
			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	
Confirmación y análisis de las explicaciones (R-CA)			El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	
			La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

7.4 Anexo D: Matriz para el análisis del instrumento según la indagación práctica en Excel

Categoría: Hecho desencadenante						Categoría: Exploración									Categoría: Integración									Categoría: Resolución				Confianza:																								
12			3	6		12			3	3	6		3	6		18						15			6		9		100,0																							
En clase abierta y participativa						Exploración de conocimientos previos			Planteamiento del problema contextualizado			Involucrar al estudiante			Construcción de significados		Búsqueda de hipótesis		Sesiones de grupo para exploración cooperativa		Aporte individual de ideas, para corroborar		Búsqueda y elección de información		Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado						Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones.			Evaluación de la solución propuesta (R-EP)		Confirmación y análisis de la explicaciones (R-CA)																
El docente plantea estrategia a para que los estudiantes conceptúen a partir de los procesos realizados.	Las actividades se realizan por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	El docente utiliza recursos para la construcción del conocimiento	El docente aplica estrategias que permitan a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	Desarrolla temas de situación o problemas basados en contextos reales.	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	El docente diseña actividades que permitan a los estudiantes generar un plan de acción para resolver la situación.	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de la actividad es que propone en el aula.	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retroalimentación.	El docente utiliza estrategias que posibilite el aprendizaje autónomo.	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	El docente acompaña a los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener	El docente utiliza estrategias as que posibilite el aprendizaje autónomo.	El docente utiliza recursos para la construcción del conocimiento.	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes es sobre el proceso que deben llevar a cabo.	El docente maneja correctamente la situación es adidctas presenta durante el proceso de enseñanza.	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	El docente promueve en los estudiantes el interés por la chase, la atención y la participación, a través de la formulación de	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	El docente facilita y regula el aprendizaje.	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes es que surgen del proceso de aprendizaje.	El docente evidencia estrategias discursivas que indagun, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	El docente instituye el saber del contenido desarrollado en la chase.	El docente plantea estrategias que permitan el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la chase.	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones o para obtener	El docente valida el saber del contenido con las inquietudes de los estudiantes.	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.																				
2B-19	2B-22	1A-3	2A-15	1A-1	1A-2	2B-21	3A-25	2A-14	1D-10	2A-11	3A-26	1B-4	1B-6	2A-16	3A-26	1A-3	1C-7	2B-20	2A-17	2B-23	3A-27	1C-8	3B-30	3B-28	3B-29	2A-18	1D-9	2A-13	2A-16	1D-9	2A-12	2B-24	34																			
97	85	84	105	67	53	64	131	68	137	126	71	66	136	25	71	84	133	40	91	160	100	111	135	90	67	102	75	46	25	75	47	131	3060																			
378			105	120		400			126			71	252		25	155		635				469				71		253				3060																				
1003												629							1104								324				3060																					
3060																																																				3060
3,2	2,8	2,7	3,4	2,2	1,7	2,1	4,3	2,2	2,1	4,1	2,3	2,2	6,1	0,8	2,3	2,7	4,3	1,3	3,0	5,2	3,3	3,6	4,4	2,9	2,2	3,3	2,5	1,5	0,8	2,5	1,5	4,3	97,6																			
12,4			3,4	3,9		10,7			4,1			2,3	8,2	0,8	5,1		20,8				15,3				2,3		8,3				97,6																					
30,4												20,6							36,1								10,6				97,6																					

7.5 Anexo E: UD

<p>Área: matemáticas</p> <p>Grado:2</p> <p>Nombre de la unidad: Figuras geométricas.</p>
<p>Tema por desarrollar: Atributos y propiedades de objetos tridimensionales: los cuerpos geométricos.</p>
<p>Justificación y Fundamentación teórica:</p> <p>La geometría tiene una gran influencia en el mundo, es por ello que debemos partir del hecho de que “La Geometría estudia las formas de las figuras y los cuerpos geométricos. En la vida cotidiana encontramos modelos y ejemplificaciones físicas de esos objetos ideales de los que se ocupa la Geometría, siendo muchas y variadas las aplicaciones de esta parte de la matemática.” (Godino y Ruiz, 2002). Al mirar alrededor, se encuentra la geometría impresa y dando forma a todo nuestro mundo; está en la conformación y composición de nuestros cuerpos, en los juegos, en el arte, etc.</p> <p>Pero según Godino 2002, existen algunos errores en la forma de enseñar la geometría registrados en los libros escolares donde no se encuentra diferenciado el plano del objeto abstracto, de la realidad concreta, y es entonces donde se pide al estudiante tareas como dibujar una recta o un triángulo sin aclararle que lo que se está haciendo es simbolizar el objeto abstracto. Es claro que la forma como nos referimos a la geometría surge de la gran necesidad que tiene el ser humano de definir su entorno y las formas con que se relaciona, los cuerpos, su tamaño y el lugar que ocupan en el espacio.</p> <p>Según, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas. (MEN, 1998) “La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y en particular, formas diversas de argumentación”.</p> <p>Según Brousseau, “el profesor debe tener la capacidad para crear situaciones problema desde la matemática, las cuales el estudiante pueda vivenciar y así mismo, proponer soluciones adecuadas dándose la oportunidad de que se dé la construcción de conocimiento”. (Brousseau, pág. 1)</p> <p>Igualmente, durante el desarrollo de estas actividades los estudiantes encuentran diferentes formas de resolver las situaciones problemas planteadas por el docente, según el contexto. En la investigación realizada por Wheatley (1977) citado por (Dickson, Brown, y Gibson, 1991, p.18), existen dos aspectos que se complementan al momento de resolver un problema matemático y estos son el lenguaje y los símbolos, y las representaciones espaciales, por lo cual exigen igualdad de atención durante el proceso de enseñanza para así reforzar en el estudiante la faceta menos favorable. Siempre se debe tener presente en la enseñanza de la geometría que las experiencias primarias del ser humano en la niñez giran en torno a lo espacial, explorado a través de la vista y el tacto, razón por la cual las actividades planeadas deben constar de material que pueda ser manipulado.</p> <p>Esta unidad propone como lo dice Godino 2002, que nuestro entorno está conformado por objetos que cuentan con propiedades como dimensiones y formas, entre las que se dan ciertas relaciones haciendo parte relevante de nuestra cotidianidad. A su vez, al estar inmersas en el entorno “las afinidades y diferencias entre ellas, las transformaciones a las que pueden ser sometidas y la sistematización, conceptualización y representación de todo ello”, conforma un espacio</p>

idóneo de conocimiento, que da lugar a un adecuado desarrollo intelectual del educando.

Objetivo General

Reconocer en su entorno figuras planas como (círculos, rectángulos y cuadrados) al igual que cuerpos geométricos simples como (cilindros, esferas, prismas y cubos), describiéndolos y clasificándolos de acuerdo con sus características como (número de lados, caras curvas o planas, aristas y vértices) para fortalecer las habilidades matemáticas.

Estándar de Competencia:

- Diferenciar atributos y propiedades de objetos tridimensionales.
- Realizar construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.

Contenido procedimental	Contenido conceptual	Contenido actitudinal
<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve los talleres donde se evidencian los resultados obtenidos. • Identifica en su entorno diferentes cuerpos y figuras geométricas. • Trabaja individualmente y en grupo, contribuyendo a la construcción del conocimiento y a la obtención de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende qué es un cuerpo geométrico. • Comprende qué es una figura geométrica. • Describe y clasifica cuerpos y figuras geométricas, de acuerdo a sus características. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa motivación frente a la situación problema planteada. • Se cuestiona y es propositivo, frente a las situaciones planteadas en el paso a paso. • Trabaja de manera autónoma en la solución del problema planteado. • Se integra al grupo en aras de resolver el problema planteado, escuchando respetuosamente lo propuesto por sus pares.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

No. De clase 1	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE
	<p><u>SESIÓN 1</u></p> <p>La maestra comenzará la narración de la situación problema de manera entusiasta, con una muy buena modulación de su voz y transmitiendo interés. Es necesario que la situación planteada sea llevada en un cartel para que esta esté al alcance durante todo el proceso, igualmente se debe contar con la ayuda de imágenes que pueden ser ilustraciones realizadas en el tablero o bien ya tenerlas diseñadas. Las condiciones también deben estar visibles todo el tiempo.</p> <p style="text-align: center;"><i>GIPSY Y SU NAVE EN PEDAZOS</i></p> <p>Gipsy el extraterrestre, por accidente ha caído en el planeta tierra, sobre el patio de un colegio, al caer, ha destruido su nave y se encuentra muy triste pues sin ella no podrá regresar a su planeta de origen. Gipsy no contaba con que había sido observado por un grupo de estudiantes que veían su tristeza. Uno de los chicos se acercó a Gipsy luego de hablar con sus demás compañeros y le propuso ayudarlo a reparar su nave. El extraterrestre aceptó, pero les aclaró que debían construir primero la cabina de la nave y que esta tenía unas condiciones muy precisas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se requiere de tres piezas donde cada una tenga <u>caras iguales</u>. - Estas piezas deben tener también cada una <u>doce aristas</u>. - Debe contar cada una de las piezas con <u>ocho vértices</u>. <p>Los niños y niñas han comenzado a formular interrogantes entre ellos.</p> <p>Durante el proceso el docente interviene realizando nuevas preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Entendieron el problema? - ¿Puedes contarme el problema de Gipsy con tus propias palabras? - ¿Reconoces cuáles son los datos del problema? - ¿Cuáles son las condiciones que se plantean? - ¿Sabes qué es lo que Gipsy necesita? - ¿Alguien sabe qué es una cabina? <p>Se les enseñan cajas con diferentes formas y se les pregunta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Creen que alguna de estas cajas puede usarse para hacer la cabina que se requiere? <p>Si se nota confusión en la elección de la caja, se formulan nuevas preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué elegiste esta? - ¿cumple con las condiciones? <p>El maestro realiza preguntas concretas durante el proceso:</p>

- ¿Esto cómo se puede llamar? Señalando un lado de la caja.
- ¿Qué forma tiene?
- Ah...y este cuadrado tiene un filito... ¿cómo se le llama?
- ¿Cómo se llamará esta punta?
- ¿Alguien más tienen una nueva idea?

Se da lugar a la interacción de los educandos, esta se puede dar planteando preguntas que permitan comprobar que el problema ha sido entendido y permitiendo que entre ellos afiancen este momento. Se, escucharán sus opiniones permitiendo que se generen nuevos interrogantes, dando lugar al debate.

- ¿Existe una o varias cajas que cumplan con las condiciones propuestas?
- ¿Se puede construir una cabina con ellas?
- ¿Cómo?
- ¿Alguien puede enseñarme cómo lo hizo?
- ¿Hay suficiente información?
- ¿Este problema se parece a otro que hayas resuelto antes?

El docente atentamente hace seguimiento tomando nota en la ficha de trabajo 1, de los procesos observados en los diferentes grupos:

FICHA DE TRABAJO 1

¿Los educandos formulan nuevas preguntas?

¿Los educandos conversan acerca del problema planteado?

¿Los educandos exponen ante sus compañeros posibles soluciones?

¿Los educandos analizan lo que va sucediendo y sacan conclusiones?

Según Brousseau, se da una situación adidáctica, donde el fin deseado no debe ser expresado por el docente, sino que debe surgir del educando y su interacción tanto con sus pares como con el entorno, haciendo uso de sus conocimientos matemáticos que es la herramienta que se desea encuentre el educando como medio para dar respuesta a sus preguntas.

Cuando el educando ha comprendido el problema planteado y ha intentado hacer varias propuestas de solución, se les indica que deben organizarse por grupos de tres estudiantes para compartir las diferentes formas de dar solución al problema, encontrando en qué se relacionan y en qué aspectos surgen las diferencias en los procedimientos realizados. El grupo elige un relator para que cuente al resto lo sucedido en la socialización y explicando con detalle cómo se llegó a la respuesta.

Los “términos geométricos surgen dentro de una situación en la que los niños generan hipótesis, discuten entre ellos, argumentan y comprueban sus ideas iniciales”. (Couso, Badillo, Perafán E., y Adúriz-Bravo, 2005)

Cuando el docente considere pertinente, se indicará al grupo que es el momento para compartir las respuestas que se generaron y se

pedirá a los delegados de cada grupo, explicar cómo desarrollaron la actividad; así mismo el docente irá registrando en el tablero los aportes hechos por los educandos en cuanto a los procesos realizados. La validación debe hacerse sobre las respuestas a los interrogantes.

Orientando las respuestas con las siguientes preguntas que se le realizarán a cada representante de grupo, los educandos ponen a prueba las hipótesis propuestas:

- ¿Qué hicieron para descubrir cuál es la pieza que cumple con las condiciones?
- ¿Me pueden mostrar qué características tiene la pieza que escogieron?
- Ah...y ¿cómo se llaman esas partes que me están enseñando?
- ¿Hay otras piezas que cumplan con algunas de las condiciones?
- ¿Los lados de esos objetos qué forma tienen?
- ¿Con qué objetos de tu entorno puedes comparar la pieza elegida?
- ¿Alguien encontró una forma diferente de construir la cabina?
- ¿Alguien encontró otra pieza diferente?
- ¿Esa pieza les recuerda algún objeto que hayan visto antes?

Si algún grupo obtuvo resultados diferentes, se preguntará:

- ¿Qué equipo obtuvo esta respuesta?
- ¿Cómo llegaron a esa respuesta?
- ¿Tuvieron presente las condiciones dadas?
- ¿Cuántas piezas encontraron con las condiciones dadas?
- ¿Encontraron piezas que no cumplieran con las condiciones dadas?
- ¿Qué nombre recibe la pieza que cumple con las condiciones?

Caja, parece un dado, parece un cuadrado, parece un cubo como el cubo de Rubik con el que jugamos.

Bien, ahora ¿Pueden repetirme cómo es que se llaman las diferentes partes de la pieza elegida?

- ¿Cuántos filitos encontraron en la pieza elegida?
- ¿Cuántas punticas o esquinitas encontraron en la pieza elegida?
- ¿Cuántas caras encontraron en la pieza elegida?
- ¿Qué forma tienen los lados o caras de la pieza?

Cuando hablamos de la forma que tienen los lados de la pieza elegida ¿de qué estaremos hablando?

¡Ah profe, esa cajita o cubo como el de Rubik, tiene caras o lados con forma de cuadrado, mire!

Y ¿Cuántos cuadrados habrá en esa cajita?

Niños y niñas ¿Entonces todas esas caras o lados qué están formando?

¿Ustedes encuentran alguna relación de esa forma que ustedes dicen que puede llamarse cuadrado, con el cubo?

¿Por qué?

Muchachos, será que ¿La pieza elegida para reconstruir la cabina de la nave cumple con las condiciones dadas?

- ¿Qué les hizo elegir esa pieza y no otra?
- ¿Alguien eligió otra pieza?

Al finalizar se preguntará al grupo en general:

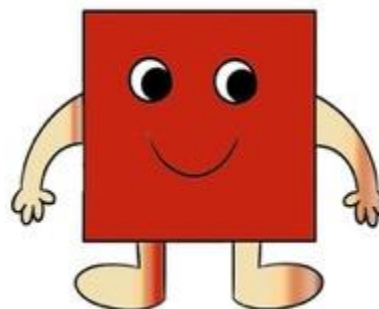
¿Están de acuerdo o no con la pieza elegida? Y ¿Por qué?

Ahora, partiendo de la validación realizada por los educandos el maestro explica:

Cuando estábamos mirando ¿qué forma tenían los lados de las piezas elegidas para reconstruir la cabina?, ustedes me contestaron que tenía forma cuadrada y algunos también contestaron que era una figura geométrica... pues bien: las figuras geométricas son dibujos planos, es decir, figuras planas, estas están formadas por lados, vértices y región interior. Cada figura tiene características diferentes; en este caso particularmente estamos hablando del cuadrado.



Tomado de: Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=OXp6q9XEzvU>

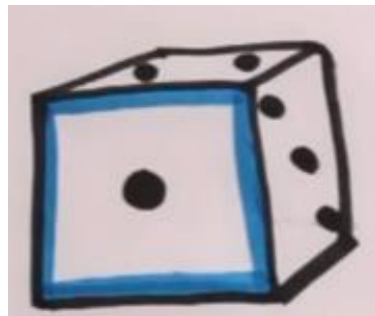


CUADRADO

© webdelmaestro.com

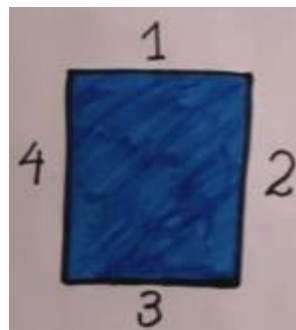
Tomado de: <http://webdelmaestro.com/figuras-geometricas-para-ninos/>

¿Recuerdan que ustedes me dijeron que podían encontrar varias figuras geométricas cuadradas en las piezas que usarían para reconstruir la cabina de la nave? ¿Y que también esas figuras las habían visto en otras cosas? pues dentro de esas figuras hablamos del dado y sí, tienen razón, en este dibujo podemos encontrarlo.



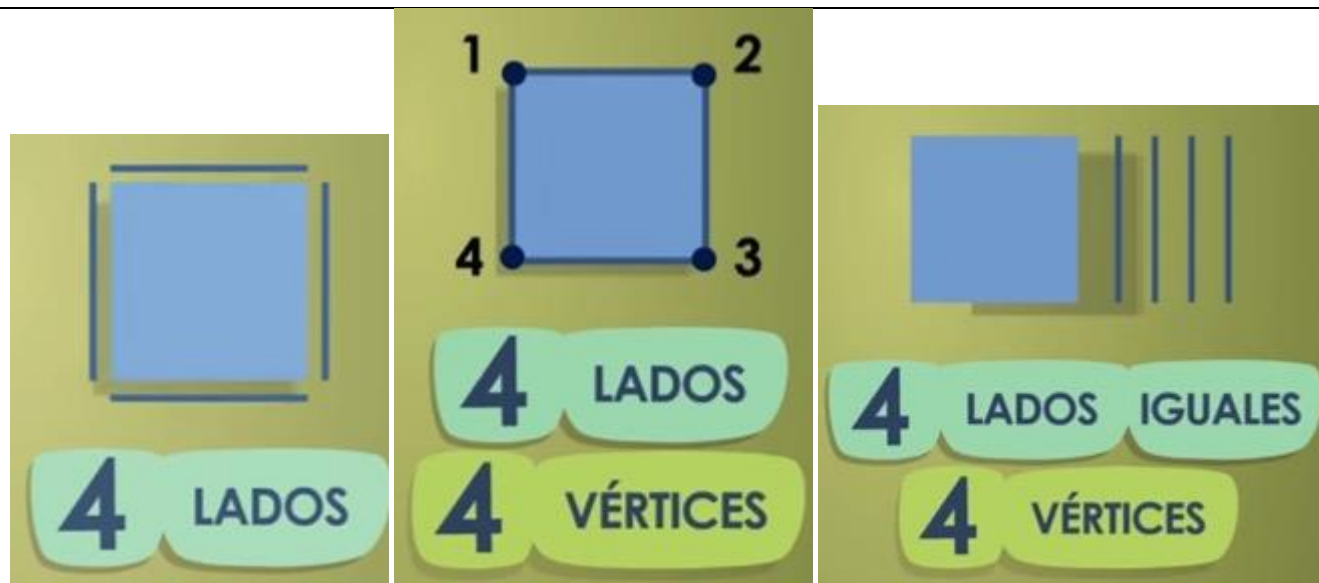
Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=OXp6q9XEzvU>

Podemos ver y contar sus cuatro lados que eran aquellos bordes que ustedes me decían y sus cuatro puntitas o como realmente se llaman, vértices.



Tomado de: Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=OXp6q9XEzvU>

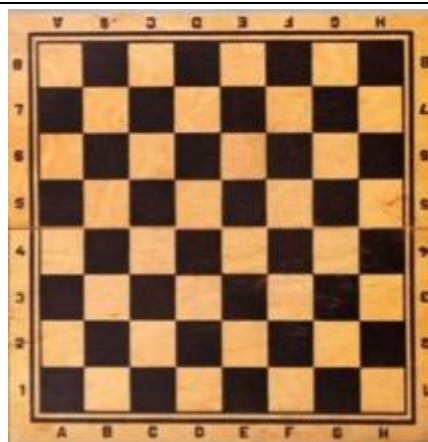
Chicos, como pueden apreciar el cuadrado tiene cuatro lados que son iguales y cuatro vértices...



Tomado de: Las Figuras Geométricas | Videos Educativos para Niños

https://www.youtube.com/watch?v=F_Hc1aOAYHw

Y podemos también encontrarlo en otros objetos como un tablero de ajedrez el cual tiene muchos cuadrados, un reloj y en una ventana.



Tomado de:

<https://www.google.com.co/search?q=objetos+con+forma+de+cuadrado+yespv=2ybiw=1366ybih=643ytbm=ischytbo=uysource=univysa=Xyve&d=0ahUKEwjM843PoKHOAhXC8CYKHfs3C94QsAQIGQ#imgsrc=h4V1ycBL6qfZoM%3A>

Ahora bien, cuando pregunté si ¿alguien sabía cómo se llamaba la pieza ustedes contestaron que cajita, cuadrado, que se parecía al cubo de Rubik? ¿Y cuándo les pregunté por la forma que tenían las caras o lados de esa pieza, ustedes contestaron que tenía forma cuadrada? ¡Claro que se relacionan! Observemos:

El cubo es un objeto sólido en forma de caja que tiene seis caras cuadradas idénticas.¹

Ahhhh...entonces si el cubo tiene seis caras, podemos ver que esas caras tienen forma de cuadrado como vimos antes en el dado.

Además, el cubo consta de:

Caras: cada una de las superficies planas de un cuerpo geométrico.

Lado: Una de las líneas que forman una figura plana (bidimensional) o una de las superficies que forman un objeto sólido

¹ Tomado de: <http://www.disfrutalasmaticas.com/definiciones/cubo-geometria-.html>

(tridimensional)²

Aristas: son los segmentos en los que se cortan las caras.

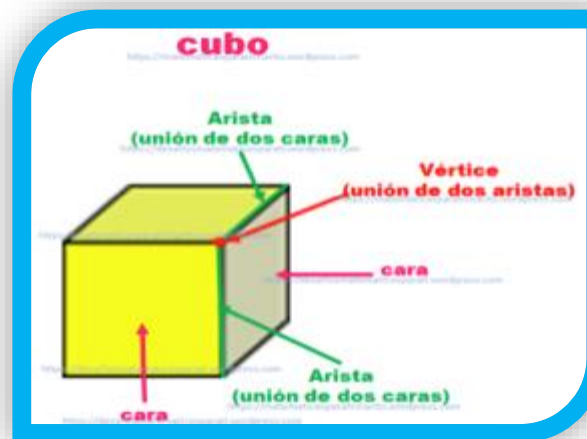
Vértices: son los puntos donde se cortan las aristas.

Y aquí podemos ver el cubo de Rubik con que juegan, tenían razón, es un cubo.



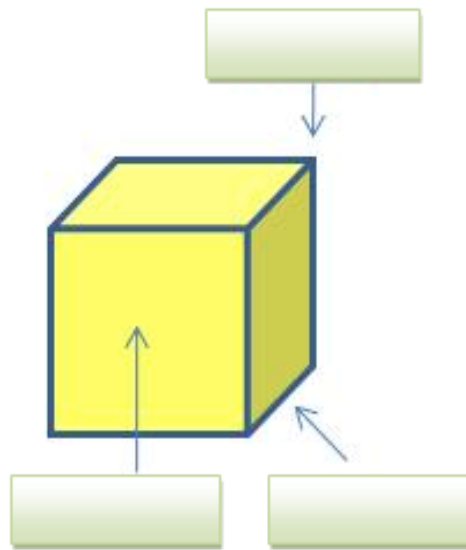
Tomado de: <http://www.amazings.com/ciencia/noticias/280607c.html><https://www.emaze.com/@A0OFCTOR/el-cubo!>

² Tomado de: <http://www.disfrutalasmaticas.com/definiciones/lado.html>



Tomado de: <https://maticasparaticharito.wordpress.com/tag/aristas-curvas/>

Con el siguiente ejercicio deberán escribir los nombres de las partes que conforman el cubo, teniendo en cuenta lo aprendido en clase.



Se les entregarán otras actividades con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos y permitir el espacio de la interiorización. Estos son para resolver en clase o en casa y pueden ser por grupos o de manera individual.

SESIÓN 2

HUELLAS

El docente se dirige a los educandos con motivación y cariño, recordándoles que de su excelente disposición dependerá cuanto se aprenderá en la clase y les pregunta: ¿recuerdan la situación que les conté en la clase anterior acerca de Gipsy y su nave en problemas? ¿Desean saber qué le ha sucedido y poder continuar ayudándolo?

¿Recuerdan que las piezas de la nave quedaron esparcidas por el suelo y se necesitaba identificar dentro de estas, una con características especiales para construir la cabina, que resultó ser un cuerpo geométrico llamado cubo? ¿Recuerdan también que a su vez este cuerpo geométrico, constaba de caras que por tener una forma especial se identificó como una figura geométrica llamada cuadrado?

La docente les contará a los estudiantes que Gipsy tiene otro problema. La situación problema debe estar visible, registrada en un cartel; nuevamente se fijarán imágenes que puedan ilustrar la actividad. Las condiciones también deben estar visibles todo el tiempo.

Se expondrá la imagen del cuerpo geométrico, cubo y la figura geométrica cuadrado, que surgieron como solución en la sesión anterior y se les preguntará de manera entusiasta:

¿Les gustaría ayudarlo de nuevo?

Chicos, Gipsy necesita ahora construir el cuerpo de la nave, pero la pieza adecuada, debe cumplir con las siguientes condiciones:

**No.
De clase 2**

- La pieza que forme el cuerpo de la nave debe tener seis caras o lados.
- Esta pieza debe tener 12 aristas.
- La pieza también debe tener 8 vértices.
- Si se mira la pieza desde un solo lado, esta tiene 4 vértices, tiene una región interior o cara interna y 4 aristas, pero al girarla y observarla desde todos sus lados, te darás cuenta de que tiene 4 caras, pero no son iguales.

El docente luego de exponer las condiciones, entrega una hoja con las instrucciones para realizar una actividad:

Bien muchachos, ahora tenemos materiales como objetos con formas correspondientes a cuerpos geométricos (cajas, esponjas, etc.) pintura distribuida en platos y papel.

¿Será que estos materiales nos pueden servir para descubrir la pieza que Gipsy necesita?

¿Ustedes qué sugerencias tienen?

¿Qué podemos hacer?

Es importante antes de entregar los materiales y leer las instrucciones, motivar a los educandos a pensar en ¿qué se podría hacer con ellos para descubrir la pieza?

Culminado el tiempo estimado para pensar ¿cuál será la adecuada manera de realizar la actividad?, se invita a los educandos a organizarse en los grupos de 3 que se habían conformado en la sesión anterior, en este espacio el niño comparte ¿cómo diseñó lo que piensa hacer antes de ejecutar las acciones? las cuales contribuyen a validar las posibles hipótesis que surgieron como alternativa de ejecución a las tareas indicadas por la maestra y se compararán los resultados, el objetivo será también hallar puntos de encuentro y diferencias. Luego, elegirán un compañero diferente para que sea quien ante sus pares cuente el proceso seguido y resultado obtenido.

Instrucciones de la composición a través del estampado

1. Selecciona diferentes objetos cuya forma parezca un cuerpo geométrico.
 2. Prepara en cada plato una pintura.
 3. Toma uno de los objetos que elegiste, piensa en ¿qué puedes hacer con el plato de pintura y el papel para descubrir la pieza que necesita Gipsy?
 4. Hazlo así, varias veces y con repetidos objetos.
(Couso, Badillo, Perafán E., y Adúriz-Bravo, 2005)
- ¿Qué ha pasado con los materiales?
- ¿Usaron varios colores?
- ¿Cómo los usaron?
- ¿Todos los objetos tienen la misma forma o cambia?
- ¿Por qué?
- ¿Reconocen las formas o marcas que quedan en el papel?
- ¿Qué son?
- Profe, son marcas...son figuras...son huellas...se parecen...estas son diferentes...
 - Bien y entonces ahora ¿cómo podemos ayudar a Gipsy en la elección de la pieza que cumpla con las condiciones?
 - ¿Qué forma tiene el objeto con el que estampaste?

- Profe, ¿esta pieza puede tener forma de cuadrado por unos lados y por otros no?...
 - Este profe, se parece a un rectángulo, eso lo aprendí el año pasado y es una figura geométrica parecida al cuadrado. ¿La pieza puede tener cuadrados y rectángulos también?
 - Profe, ¿será un cubo, pero alargado?
 - Interesantes preguntas ¿Será que con los estampados podemos llegar a descubrir la pieza que pide Gipsy?
 - ¿Cuál? Y ¿Por qué?
 - ¿A alguien se le ocurre cómo debe ser el cuerpo de la nave?
- Se les enseñan diferentes formas de estampados y se les pregunta:
- ¿Algún estampado nos puede dar pistas de cuál es el objeto que nos sirve para hacer el cuerpo de la nave?
 - ¿Esto cómo se puede llamar?
 - ¿Qué forma tiene?
 - ¿Recuerdas cómo se llama esta figura?
 - ¿Puedes relacionar esta figura estampada con algún cuerpo geométrico?
 - ¿Puede ser ese el objeto que te sirva para construir el cuerpo de la nave?
 - ¿Alguien más tienen una nueva idea?

Es el momento de interacción de los estudiantes donde surgen preguntas con el ánimo de saber si se tiene claridad respecto al problema.

- ¿Es claro el problema?
- ¿Puedes contarme qué es lo que pide Gipsy?
- ¿Recuerdas las condiciones del problema?
- ¿Existen varios objetos que cumplan con las condiciones propuestas?
- ¿Estos objetos tienen diferencias?
- ¿Cuáles?
- ¿Se puede construir el cuerpo de la nave con ellas?
- ¿Cómo?
- ¿Alguien puede enseñarme cómo lo hizo?
- ¿Necesitas más información?
- ¿Este problema se parece a otro que hayas resuelto antes?
- ¿Puedes resolver este problema de manera similar?

El docente consignará en el tablero las posibles soluciones encontradas por cada grupo de trabajo, siendo estas explicadas por los estudiantes, haciendo claridad en cuanto a los procedimientos usados.

Con el fin de aclarar dudas y de compartir las composiciones que todos hicieron, estas se exhibirán en el tablero realizando diversas preguntas:

- ¿Qué hiciste en esta composición?
- ¿Cómo podemos leer esta composición?

- ¿De qué otra forma se puede leer esta composición?
- ¿A qué se les pueden parecer estas figuras?
- ¿Puedo con estas figuras construir en el papel el cuerpo de la nave de Gipsy?
- ¿Qué hicieron para descubrir cuál es la pieza que cumple con las condiciones?
- ¿Me pueden mostrar qué características tiene la pieza que escogieron?
- ¿Hay otras piezas que cumplan con algunas de las condiciones?
- Entonces según los estampados ¿Los lados de esos objetos qué forma tienen?
- ¿Con qué objetos de tu entorno puedes comparar la pieza elegida?
- ¿Alguien encontró una forma diferente de construir el cuerpo de la nave?
- Observo que esta respuesta es diferente:
- ¿Cómo llegaron a esa respuesta?
- ¿Tuvieron presente las condiciones dadas?
- ¿Cuántas piezas encontraron con las condiciones dadas?
- ¿Encontraron piezas que no cumplieran con las condiciones dadas?
- ¿Qué nombre recibe la pieza que cumple con las condiciones?
- ¿Pueden repetirme cómo se llaman las diferentes partes de la pieza elegida?
- ¿Cuántas aristas encontraron en la pieza elegida?
- ¿Cuántos vértices encontraron en la pieza elegida?
- ¿Cuántas caras encontraron en la pieza elegida?
- Al finalizar se preguntará al grupo en general:
- ¿Están de acuerdo o no con la pieza elegida? Y ¿Por qué?

El profesor al escuchar con mucha atención y haber tomado nota de lo planteado por los diferentes grupos en el tablero, comienza a dar claridad respecto al concepto de rectángulo y da claridad frente al prisma (cuadrangular) ya que este presenta unas características especiales y diferentes al cubo.

Les felicito por tan enriquecedora socialización, ahora retomemos y aclaremos los conceptos:

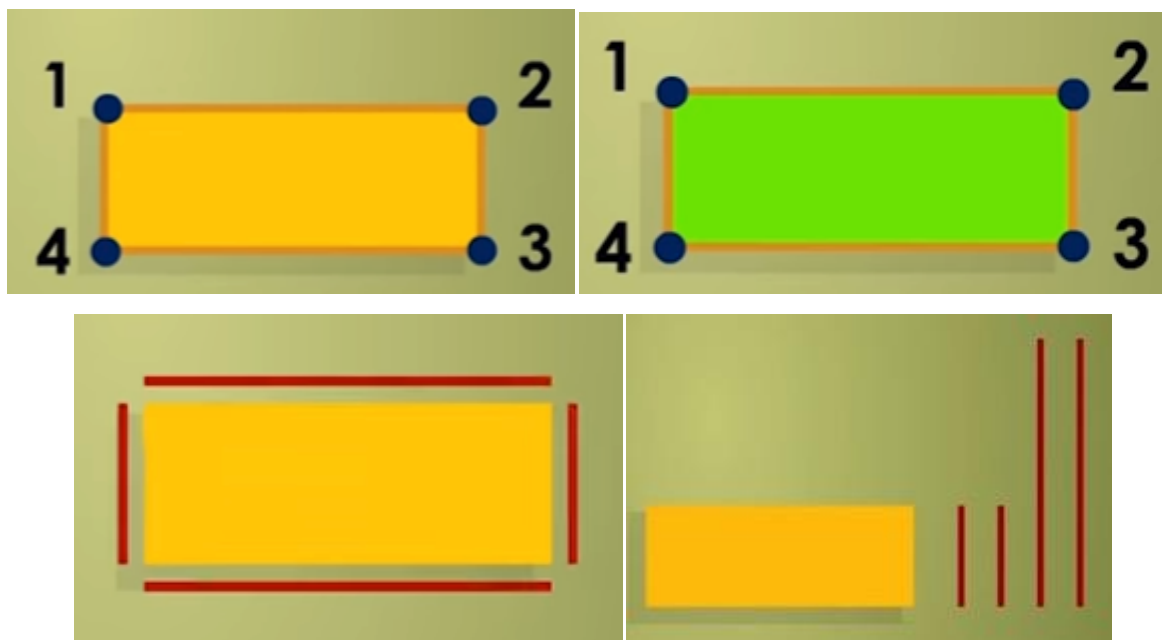
Cuando comenzaron a pintar un lado o cara de cada objeto geométrico y luego lo plasmaron en el papel se dieron cuenta de que este, dejaba una huella que según el objeto y el lado, cambiaba...

Recordemos que las figuras geométricas son dibujos planos, es decir, figuras planas como las que dejaban las huellas de pintura, estas están formadas por lados, vértices y región interior. Cada figura tiene características diferentes; en este caso particularmente estamos hablando del rectángulo.



Tomado de: Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=OXp6q9XEzvU>

El rectángulo es una figura geométrica que tiene 4 vértices, la región interior y tiene cuatro lados, pero estos no son iguales.



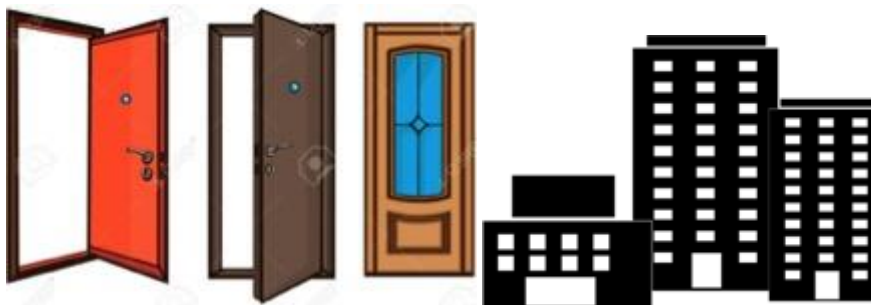
Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=F_Hc1aOAYHw

Aquí podemos observar con diferente color, qué lados son iguales:



Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=F_Hc1aOAYHw

La podemos encontrar en objetos de nuestro entorno como en puertas o edificios:



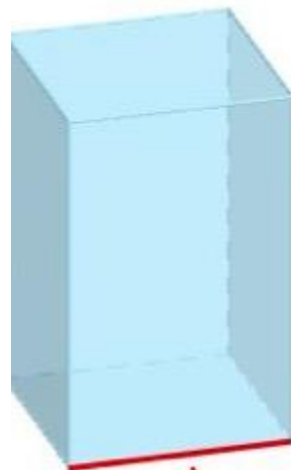
Tomado de: http://es.123rf.com/photo_28498152_puertas-cerradas-y-abiertas-sobre-un-fondo-blanco-de-estilo-de-dibujos-animados.html

Tomado de: <http://www.mailxmail.com/curso-corel-draw-11-basico/creacion-rectangulos>

Entonces ¿Qué relación existe entre el rectángulo y el cuerpo elegido para la nave de Gipsy?

Pues esta pieza que ustedes me dijeron que parecía un cubo, pero alargado, es llamada Prisma cuadrangular.

Los prismas son cuerpos geométricos, que tienen dos bases paralelas, opuestas e iguales y reciben su nombre dependiendo de la forma que tenga su base, por lo que un prisma que tiene su base de forma cuadrada, se llama un **prisma cuadrangular**.



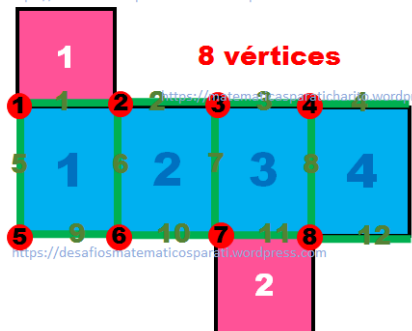
Tomado de: <http://www.universoformulas.com/matematicas/geometria/prisma-cuadrangular/>

Entonces es un cuerpo geométrico el cual tiene 2 caras iguales y paralelas, a estas les llaman bases; tiene 12 aristas, 8 vértices y tiene también 4 caras laterales que son rectángulos. Entonces como puedes ver este prisma contiene 4 rectángulos, por eso al estampar la huella en el papel, lo que quedó allí fue un rectángulo.

Prisma cuadrangular

**2 caras
cuadradas**

<https://matematicasparaticharito.wordpress.com>



8 vértices

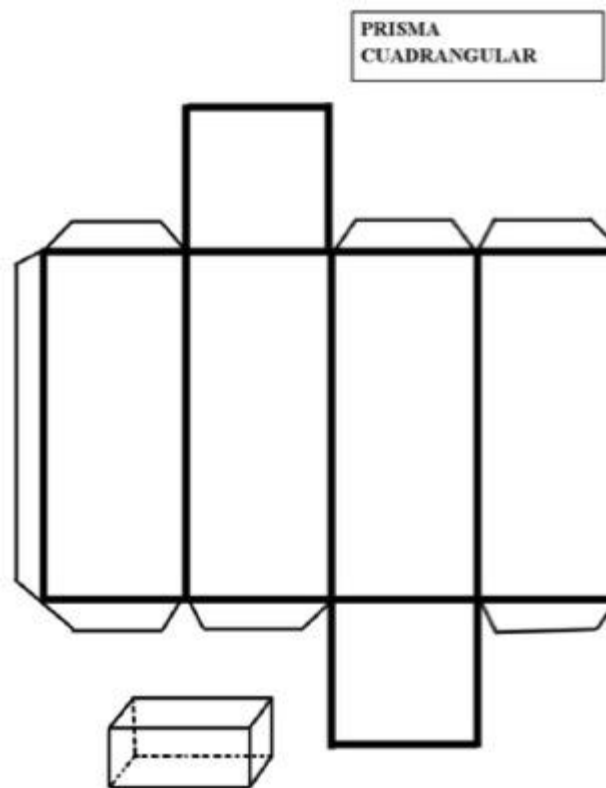
**4 caras planas
rectangulares**

<https://matematicasparaticharito.wordpress.com>

12 aristas rectas

Tomado de: <https://matematicasparaticharito.wordpress.com/tag/prisma-cuadrangular/>

Esta es una plantilla con la cual deberás construir un prisma cuadrangular, haciendo dobleces en las líneas remarcadas, luego pegas las pestañas que sobresalen, quedando como lo muestra la imagen inferior y luego, nombrarás sus partes.



Tomado de: <http://www.materialdeaprendizaje.com/construir-un-prisma-cuadrangular/>

Se dispondrán otras actividades para realizar en casa y en clase, individual y grupalmente.

<p>No. De clase 3</p>	<p><u>SESIÓN 3</u></p> <p>El maestro saluda y felicita a los estudiantes por el excelente trabajo realizado en las sesiones anteriores, recalcando que es evidente cómo han aprendido y qué maravillosos aportes han estado realizando, encaminados a solucionar las dificultades que ha tenido Gipsy con su nave.</p> <p style="text-align: center;"><i>¿CUERPOS QUE RUEDAN?</i></p> <p>La situación problema debe estar visible, registrada en un cartel; se fijan imágenes que puedan ilustrar la actividad. Las condiciones también deben estar visibles todo el tiempo.</p> <p>Se expondrá la imagen del cuerpo geométrico, cubo y la figura geométrica cuadrado, también estarán visibles el cuerpo geométrico prisma y la figura rectángulo, que surgieron como solución en las anteriores sesiones y se iniciará de manera entusiasta:</p> <p>Chicos y chicas, hoy continuamos ayudando a Gipsy...cómo les parece que Gipsy está feliz porque ya descubrió que el cubo y el prisma funcionan de maravilla para reconstruir su nave, pero ahora tiene otra dificultad la cual es que debe agregar a la reconstrucción de la nave unas piezas muy especiales que amortigüen su aterrizaje y le sirvan para desplazarse sobre superficies como la terrestre, requiriendo que estas cumplan las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esta pieza debe rodar. - La pieza no puede tener caras planas, vértices ni aristas. <p>Cuando el docente ha expuesto las condiciones, pone ante los estudiantes diversos objetos con formas esféricas y objetos que no son esféricos. Se les entrega a los educandos una ficha en la que se formulan algunas preguntas con el ánimo de invitarlos a buscar maneras de resolver el problema usando el material dispuesto.</p> <p>Los educandos interactúan haciendo propuestas o posibles soluciones, se organizan nuevamente por grupos de 3, este espacio se utilizará para que interactúen comparando y compartiendo las diferentes experiencias al aplicar varios procesos con el fin de resolver el problema planteado. Se elegirá un nuevo compañero para que se encargue de exponer frente a sus pares las propuestas que han surgido a lo largo del proceso y el resultado seleccionado como el más adecuado.</p> <p>El docente puede realizar preguntas orientadoras como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Es posible encontrar la pieza a través de alguna actividad o proceso? - ¿Qué actividad o proceso fue el elegido? - ¿Todos los grupos obtuvieron los mismos resultados? - ¿Qué creen que busca esta actividad? - ¿Alguien tiene una idea distinta? <p>El docente escribirá e ilustrará en el tablero las respuestas que los grupos van aportando, los delegados de cada grupo irán explicando con detalle a los otros estudiantes, haciendo claridad en cuanto a los procedimientos usados.</p>
----------------------------------	---

¿Cómo descubrir objetos que ruedan sin mirarlos?

1. Observa detenidamente todos los objetos.
 2. ¿Qué puedes hacer para descubrir los objetos que cumplen con las condiciones?
 3. Ahora, tienes una bolsa, plastilina y varios objetos ¿Qué puedes hacer con ellos? ¿Puedes inventarte un juego que te permita descubrir los objetos sin mirarlos?
 4. ¿La plastilina para qué otra actividad te puede servir?
- (Couso, Badillo, Perafán E., y Adúriz-Bravo, 2005)

Para poder aclarar dudas se realizarán diversas preguntas como:

- ¿Inventaron algún juego con los materiales dispuestos?
- ¿Les sirvió de algo el material dispuesto para la actividad?
- ¿Les pareció divertido?
- ¿Por qué fue divertido?
- ¿Les pareció fácil o difícil?
- ¿Se confundieron al descubrir el objeto?
- ¿Recordaron las condiciones al tocar y al elegir el objeto?
- ¿Cuáles son los resultados obtenidos?
- Al modelar los objetos ¿fue fácil o difícil?
- ¿Hubo alguna forma de comprobar si los objetos cumplían con las condiciones, diferente de tocarlos?

- Bien, ¿pueden con las manos representar las diferentes formas que cumplen y que no cumplen con las condiciones?
- ¿Cómo se llaman esas formas que no cumplen con las condiciones?
- Ah, entonces ¿cómo se llamará esa forma que sí cumple con las condiciones?
- Se llama bola...se llama rueda...se llama pelota...se llama redondo.
- Mmmm... ¿y por qué la eligieron?
- ¿Será que sí cumple con las condiciones de la pieza que necesita Gipsy?
- Al tocarla ¿qué diferencia eso que ustedes llaman pelota de las demás formas?
- ¿Pueden mostrarme por qué la pieza que eligieron sí sirve para la nave y las otras no?
- ¿Cómo?
- ¿A alguien se le ocurre cómo puede funcionar esa pieza de la nave?
- ¿Alguien recuerda cómo se llama esta figura o este cuerpo?
- ¿Alguien más tienen una idea diferente?

Es el momento de interacción de los estudiantes donde surgen preguntas con el ánimo de saber si se tiene claridad respecto al problema.

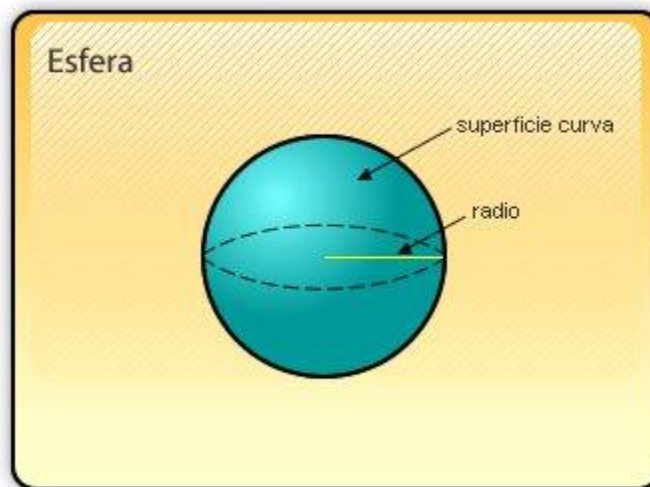
- ¿Puedes explicarme nuevamente el problema de Gipsy?
- ¿Puedes contarme qué es lo que pide?
- ¿Recuerdas las condiciones del problema?

- ¿Existen varios objetos que cumplan con las condiciones propuestas?
- ¿Estos objetos tienen diferencias?
- ¿Cuáles?
- ¿Puede alguien enseñarme cómo lo hizo?
- ¿Necesitas más información?
- ¿Puedes explicar cómo debe funcionar la pieza para responder a lo que necesita la nave?
- ¿Puedes demostrarlo?
- ¿Este problema se parece a otro que hayas resuelto antes?
- ¿Puedes resolver este problema de manera similar?

El docente escuchará atentamente y registrará en el tablero los aportes de los diferentes grupos, partiendo de allí iniciará con la aclaración de los conceptos, además de despejar las dudas que surjan por parte de los educandos al respecto.

¡Excelente trabajo! Ahora bien, recuerdan que ustedes me decían que lo que tocaban en la bolsa tenía como una curvita y era lisa y cuando les pregunté ¿cómo se llamaba me decían que era una bola, una rueda, una pelota? Como les parece que eso que ustedes llamaron de varias maneras al tocar y no poder ver, ser llama esfera y era correcto cuando me decían que tenía como una curvita. También es cierto que esa es la pieza que le sirve a Gipsy para la nave porque este cuerpo tiene la propiedad de rodar. Les explicaré sobre la esfera:

La esfera pertenece a un grupo de cuerpos que son llamados redondos, estos son cuerpos geométricos que están formados parcial o completamente por figuras que son curvas.



PortalEducativo

Tomado de: <http://www.portaleducativo.net/tercero-basico/147/Cuerpos-redondos>

Entonces podemos decir que la esfera es un cuerpo que tiene una cara y esta es curva y podemos encontrarla en el entorno en objetos como la pelota, entre muchos otros y una gran característica es que los objetos con esta forma pueden rodar. Aquí tenemos algunos elementos como ejemplo:



rayitodecolores.blogspot.com

Tomado de:

https://www.google.com.co/search?q=caracter%C3%ADsticas+del+c%C3%ADrculo+y+la+esfera+para+ni%C3%B1os&rlz=1C1AVNG_enCO625CO625yespv=2ybiw=1440ybih=799ybtm=ischytbo=uysource=univysa=Xyved=0ahUKEwjgo5bj7O7OAhUBpx4KHWbZAc4QsAQIIQ#im

grc=5EkbQmDDEYGPSM%3A

También ustedes mencionaron que esos objetos eran círculos y en parte estaban en lo cierto, porque sucede que el cuerpo geométrico esfera, si lo modelamos en plastilina, lo impregnamos de pintura como en la clase anterior y lo plasmamos en el papel, nos dejará una huella que en efecto llamaremos círculo o si tomamos un lápiz y marcamos sobre el papel sólo el borde de una esfera, esta la llamaremos circunferencia.

¿Pero entonces qué diferencia el círculo de la circunferencia?



Diremos que el círculo es lo de adentro y la circunferencia es lo de afuera...



Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=ZLLxv_2H6SI

Podemos decir que la circunferencia es un conjunto de puntos EQUIDISTANTES de un centro y el círculo es lo que hay dentro del conjunto de puntos



Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=ZLLxv_2H6SI

Pero ustedes se preguntarán ¿qué significa equidistante? Pues bien...

Equidistante: es estar a la misma distancia. Un ejemplo puede ser una fuente circular en la cual podemos ver cómo es atravesado por un puente, con el fin de acortar el camino y no tener que rodearlo para llegar al otro lado; al pararse en la mitad se puede mirar en todas direcciones y se notará que todo queda a la misma distancia, entonces el radio es la distancia entre el centro y uno de los puntos que forman el borde.

Recordemos que el camino que se ve en la imagen es lo que llamamos diámetro.

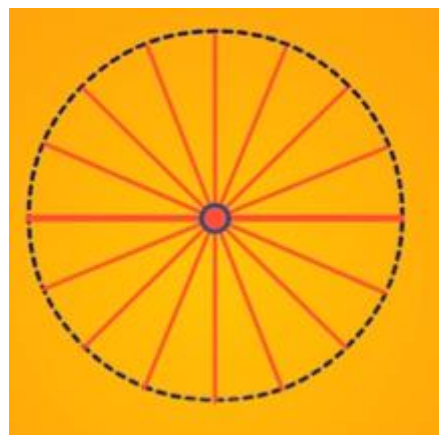


Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=ZLLxv_2H6SI



Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=ZLLxv_2H6SI

Podemos decir también que hay muchos diámetros y todos pasan por el centro.



Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=ZLLxv_2H6SI

ACTIVIDAD 1

Cada educando recibirá la siguiente ficha que desarrollará en casa con el fin de afianzar los conceptos vistos en la clase.



Objetivos de la ficha

- Reconocer y discriminar figuras planas.
 - Discriminación de la esfera.
 - Autoevaluar el resultado de la actividad.
- Materiales necesarios

- Página impresa de la actividad.
- Colores.

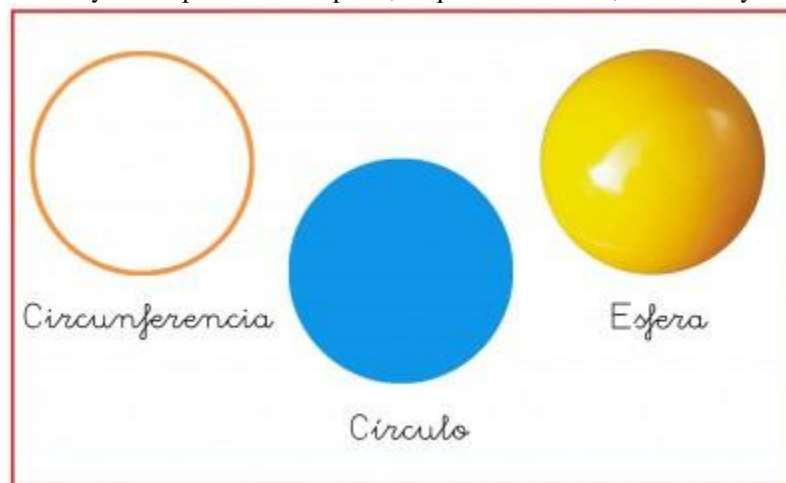
Sugerencias para realizar la actividad de la ficha:

1. Indique al niño que observe la ficha y pregúntele que ve en ella. Hable con el niño de los diferentes objetos de la ficha y la forma que tienen.
2. Léale al niño el enunciado de la actividad.

Tomado de: <http://www.conmishijos.com/videos/la-esfera-ejercicio-de-matematicas-para-conocer-las-formas/>

ACTIVIDAD 2

Una de estas actividades grupales que me encantó fue la de aprender matemáticas con pompas. A los educandos les divertirá mucho y de esta manera afianzarán por medio de la lúdica y el compartir con sus pares, lo que es una esfera, un círculo y la circunferencia.

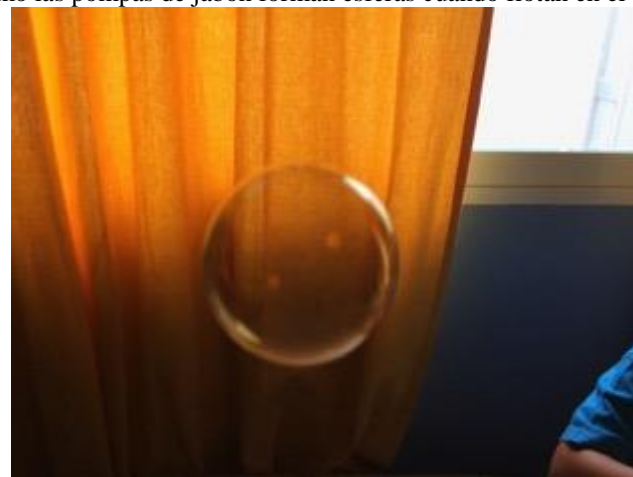


Sólo necesitamos:

- ✓ Objetos utilizados para hacer las pompas de jabón.
- ✓ Agua con colorante. (se sugiere hacer la prueba de la cantidad de colorante para lograr que el color perdure).
- ✓ Pliegos de papel periódico. (el papel debe ser blanco o de color claro para que permita distinguir el color que dejan las pompas de jabón).



Se animará al educando a observar como las pompas de jabón forman esferas cuando flotan en el aire.



Luego, al entrar en contacto con el papel, las pompas explotan dibujando círculos.



Se invita a los niños y niñas a apreciar las formas de algunas gotas de jabón que también quedan en el papel.

¿Y dónde están las circunferencias?

En el momento en que ya esté seco el papel se obtiene que, la pompa en el aire es la esfera, al estallar en el papel deja círculos con color en su interior la cual sería el área y al encerrarla tenemos la circunferencia porque lo hacemos con una línea curva que se une por sus dos extremos.



Tomado de: <http://www.educadiver.es/esfera-circulo-y-circunferencia-con-pompas/#ixzz4JiU4RE3B>

Follow us: [@EducaDiverES on Twitter](#) | [educadiver on Facebook](#)

Se dejarán otras actividades para realizar en casa y en clase.

SESIÓN 4

El maestro felicita a los educandos y los motiva para continuar ayudando a Gipsy con su nave espacial ya que sin ellos los logros obtenidos no serían los mismos.

¡3, 2, 1...DESPEGUEN!

Siempre deben estar a la vista las condiciones, situación problema y la retroalimentación de lo aprendido en las clases anteriores.

Con gran motivación el docente inicia exponiendo una nueva situación a resolver.

Ahora bien, Gipsy observa que, gracias al gran empeño puesto por todos en ayudarlo, lograron identificar en las piezas de la nave figuras y cuerpos geométricos y a su vez clasificarlas según sus características, conocer acerca de naves espaciales, modelar y estampar haciendo composiciones. Ahora Gipsy requiere de una pieza fundamental de la nave a través de la cual se activa el combustible de su nave para poder

**No.
De clase 4**

despegar. Esta presenta las siguientes condiciones:

- Tiene una cara o lado curvo.
- Debe tener dos bases con forma de círculo.
- No debe tener aristas ni vértices.
- En ocasiones deja una huella en forma de rectángulo.

Cuando el docente ha expuesto las condiciones, pone ante los estudiantes hojas sobre las cuales hay diferentes huellas según la impresión realizada con diferentes elementos. Estas están separadas o divididas y cada división corresponde a un cuerpo geométrico que el educando deberá descubrir.



Tomado de: <http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/sistemaeducativo/educacioninicial/geometriaeneljardin/experiencias.html>

- Bien, ahora tenemos un papel ¿qué podemos ver?
- Este papel está dividido y tiene marcas ¿Qué significan las divisiones y las marcas de pintura en él?
- Hay platos con pintura y objetos con diferentes formas. ¿Para qué te puede servir este material? ¿Qué puedes hacer con él?
- También hay más objetos con formas geométricas ¿puedes utilizarlo para esta actividad? ¿Cómo?
- ¿Podemos darles nombre a estas divisiones en el papel?

Escribirá el nombre en el papel y ubicará los objetos que el docente dispondrá mezclados sobre el piso, en cada sección del cuerpo geométrico que corresponde según las huellas y así deberá identificar cuál es el cilindro, al observar, descartar y comparar.

El docente realiza una serie de preguntas al pasar por cada puesto:

- ¿Han logrado identificar algunas huellas?
- ¿Cómo se llaman esas formas que no cumplen con las condiciones?
- ¿Cuál puede ser el nombre de aquel cuerpo que cumple con las condiciones?
- Se llama tubo...se llama cono...
- Mmmm... ¿y por qué la eligieron?
- ¿Será que sí cumple con la pieza que necesita Gipsy?
- ¿Pueden mostrarme por qué la pieza que eligieron sí sirve para la nave y las otras no?
- ¿Cómo?
- ¿A alguien se le ocurre cómo puede funcionar esa pieza de la nave?
- ¿Alguien recuerda cómo se llama esta figura o este cuerpo?

- ¿En tu entorno puedes encontrar este cuerpo?
- ¿Alguien más tienen una idea diferente?

Se formulan preguntas a los estudiantes para saber si se tiene claridad respecto al problema.

- ¿Puedes explicarme nuevamente el problema de Gipsy?
- ¿Recuerdas las condiciones del problema?
- ¿Existen varios objetos que cumplan con las condiciones propuestas?
- ¿Te confunden algunas huellas?
- ¿Estos objetos tienen diferencias?
- ¿Cuáles?
- ¿Puede alguien enseñarme cómo lo hizo?
- ¿Necesitas más información?
- ¿Puedes demostrar que esa sí es la pieza?
- ¿Este problema se parece a otro que hayas resuelto antes?

Quando los educandos han culminado la actividad, se organizan nuevamente por grupos de 3, comparten el cómo resolvieron la actividad y si hubo equivocaciones y ¿por qué? Se elegirá un nuevo compañero para que se encargue de exponer frente a sus pares los aciertos y desaciertos a lo largo del proceso y el resultado seleccionado como el más adecuado.

El docente puede realizar preguntas orientadoras como:

- ¿Fue posible encontrar la pieza a través de las actividades?
- ¿Hay huellas que te produzcan confusión?
- ¿Todos obtuvieron los mismos resultados?
- ¿Qué aprendiste hoy?
- ¿Encontraste que no tienes claros algunos conceptos?
- ¿Las actividades fueron divertidas?
- ¿Se les ocurre otra actividad?

El docente fijará en el tablero y en mesas o el piso las conclusiones a las que se llegaron durante las sesiones siendo el punto central el cuerpo geométrico descubierto hoy. Igualmente, el estudiante que haya escogido el grupo contará a sus pares cómo se dio el proceso para descubrir el cuerpo geométrico solicitado por Gipsy.

Para poder aclarar dudas se realizarán diversas preguntas como:

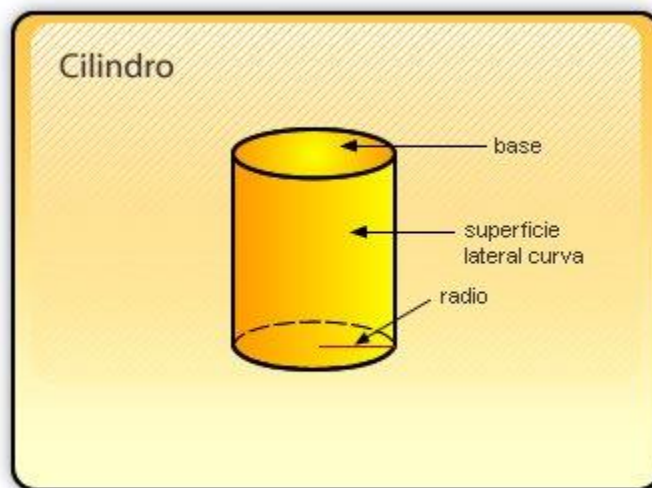
- ¿Les pareció divertido?
- ¿Por qué fue divertido?
- ¿Les pareció fácil o difícil?
- ¿Se confundieron al descubrir el objeto?
- ¿Necesitaron realizar nuevamente impresiones para observar las huellas y elegir?
- ¿Qué otras estrategias usaron?
- ¿Cuáles son los resultados obtenidos?
- ¿Las huellas o impresiones sirven para identificar figuras geométricas y su relación con los cuerpos geométricos?

- ¿Hubo alguna forma de comprobar si los objetos cumplían con las condiciones, diferentes a las impresiones sobre papel?
- ¿Cuáles?

Muy bien mis niños, ustedes identificaron un cuerpo que:

- Pertenece a los cuerpos redondos, pero no es una esfera.
- Una de sus caras o superficie es curva.
- Y sus otras dos caras o bases son circulares.

Este cuerpo es llamado cilindro y en efecto le servirá a Gipsy para usarlo en el despegue de la nave. Observemos en esta imagen de qué se compone:



PortalEducativo

Tomado de: <http://www.portaleducativo.net/tercero-basico/147/Cuerpos-redondos>

En el entorno encontramos el cilindro en diferentes objetos como en latas de bebidas, lápices y cilindros de papel higiénico.



Tomado de: <http://www.portaleducativo.net/primer-basico/110/Cuerpos-geometricos-conceptos-basicos>



Tomado de:

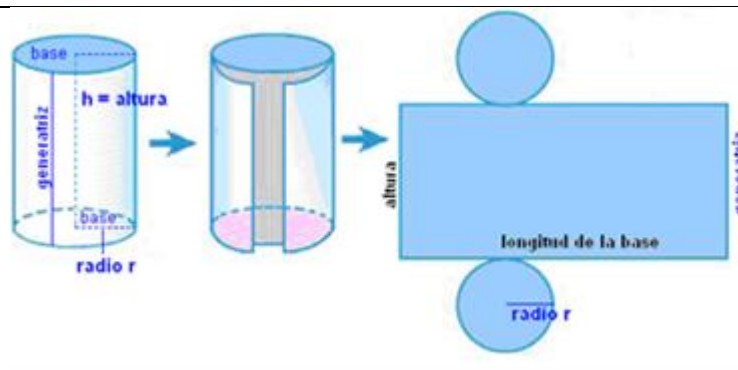
https://www.google.com.co/search?q=imagenes+de+un+cilindro+para+ni%C3%B1os&rlz=1C1AVNG_enCO625CO625yespv=2ybiw=1440ybih=799ytbm=ischytbo=uysource=univysa=Xyved=0ahUKEwjOr-THu-OAhXIJx4KHfVfCtAQsAQIGQ#imgdii=Q0JTmiBBNU0E1M%3A%3BQ0JTmiBBNU0E1M%3A%3BgbvQ11QQr0yrMM%3Ayimgc=Q0JTmiBBNU0E1M%3A

Pero ¿qué es un cilindro?

Es un cuerpo geométrico que está formado por un rectángulo...

¿Y cómo es eso?

Sí, este rectángulo gira alrededor de uno de sus lados y tiene también dos círculos que son las bases, formando el cilindro.



Tomado de: <https://sites.google.com/site/cuerpgeo/cilindros-1>

Al plasmar la huella de este cuerpo geométrico por su base, puede dejar un círculo y la superficie lateral puede dejarte la huella de un rectángulo.

¡GIPSY, MANOS A LA OBRA!

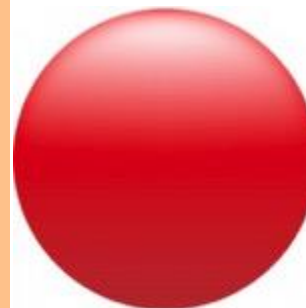
Se construirá la nave espacial de Gipsy, pero se deben tener en cuenta todas las condiciones.

- Utilizar los cuerpos geométricos descubiertos.



Tomado de: <https://miriamguillenorta.wordpress.com/tag/aro/>

Tomado de: <http://iessantabarbara.es/departamentos/fisica/tecnologia/web/WEBDibujo/html/vistas.html>



Tomado de: <http://leoarturo.blogspot.com.co/2012/10/solidos-de-revolucion.html>

Tomado de: <http://elrincondelasmatepedias.blogspot.com.co/2015/07/cuerpos-geometricos.html>

Tomado de: <http://leoarturo.blogspot.com.co/2012/10/solidos-de-revolucion.html>

Los educandos para culminar con éxito su construcción deben cooperar entre sí haciendo uso de los saberes previos no sólo para construir la nave, sino también para formular nuevas preguntas (Teoría de las situaciones didácticas. Brosseau. p. 47)



Tomado de: <http://www.tubosalud.com/cardboard-dad-un-padre-que-hace-maravillas-en-carton/>



Tomado de: www.cienciaenelaula.com.ar

Algunos ejemplos de naves espaciales



Tomado de: es.pinterest.com

ACTIVIDAD 2 **DESPEDIDA DE GIPSY**

- Chicos, el compartir tanto con Gipsy ha hecho que él se encariñe mucho con ustedes y les agradece infinitamente su ayuda...sería lindo poder llevarse un recuerdo de quienes, a través de la bondad y el deseo de colaboración, lograron ayudarlo a regresar a casa.
- ¿Profe y si hacemos unos detalles para que Gipsy se lleve de regalo?
- ¡Siiii!con los cuerpos geométricos que aprendimos a usar para construir, podemos elaborar otras cosas...

Los estudiantes se han encariñado tanto con Gipsy, que decidieron regalarle algunos recuerdos diseñados por cada uno de ellos, basados en figuras y cuerpos geométricos.



Tomado de: mezalopez29.wordpress.com



Tomado de: arablogs.catedu.es

EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de manera permanente, se observarán los diferentes procesos llevados a cabo por los estudiantes para la obtención de resultados. Los aspectos que se tendrán en cuenta son:

- La participación.
- La comunicación.
- La resolución de problemas.
- Diferenciar atributos y propiedades de objetos tridimensionales.

INDICADOR/NIVEL	INDICADOR	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
		LO HACE	EN OCASIONES	SE LE DIFICULTA
	Formula preguntas que contribuyen a la construcción del conocimiento.			
	Plantea y ejecuta acciones en aras de la solución de problemas.			
	Razona a cerca de las condiciones dadas, argumentando sus propuestas.			

ASPECTOS GENERALES	Se comunica oralmente, intercambiando opiniones y aunando esfuerzos para resolver la situación problema.
	Se comunica de manera escrita, registrando aspectos de los procesos realizados.
	Colabora con sus pares en el momento de construir conocimiento.
	Propone qué acciones realizar con el material dispuesto por el docente en la consecución de soluciones.
RECONOCIMIENTO DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS	Responde a los interrogantes haciendo uso de sus saberes previos.
	Relaciona lo aprendido con su entorno.
	Reconoce en su entorno diferentes cuerpos y figuras geométricas.
	Diferencia atributos y propiedades de objetos tridimensionales.
	Realiza construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométrica tridimensionales y dibujos

o figuras geométricas bidimensionales

Lenguaje por manejar:

Figuras geométricas: La figura geométrica es un conjunto cuyos componentes resultan ser puntos (uno de los entes fundamentales de la geometría)

Definición ABC <http://www.definiciónabc.com/general/figuras-geométricas.php>

Cuerpos geométricos: Un cuerpo geométrico es una figura geométrica con tres dimensiones: altura, longitud y ancho (o profundidad).

Cuerpos geométricos: Definición y tipos - Arte - About.com

arte.about.com/od/Que-es-el-arte/fl/Cuerpos-geometricos.htm

Caras: Cualquiera de las superficies individuales de un objeto sólido.

Disfruta las matemáticas

<http://www.disfrutalasmatematicas.com/definiciones/cara.html>

Vértices: Un punto donde dos o más líneas se encuentran. Esquina.

Disfruta las matemáticas.

<https://www.disfrutalasmatematicas.com/definiciones/vertice.html>

Aristas: La línea donde dos superficies se encuentran.

Disfruta las matemáticas. <http://www.disfrutalasmatematicas.com/definiciones/arista.html>

RECURSOS Y MATERIAL DIDACTICO:

Imágenes, figuras geométricas, cuerpos geométricos, caras, vértices, aristas, lados, características, nave espacial.

